

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Специальность 05.03.06 Экология и природопользование
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область)

УДК

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г10	Копытин Максим Олегович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ведущий инженер РГПК управления по обеспечению БПП ОАО «Томскнефть» ВНК	Фоминых Д.Е.	к.г.-м.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	Доктор геолого-минералогических наук, профессор		

Томск – 2016 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 122с., 10 рис., табл., 52 источников, прил.

Ключевые слова: геоэкологическая характеристика, геоэкологический мониторинг, ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область).

Объектом исследования является территория ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область).

Цель работы – дать геоэкологическую характеристику, разработать проект геоэкологического мониторинга, ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область).

В процессе выполнения работ был составлен проект геоэкологического мониторинга территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область). В ходе реализации проекта были рассмотрены следующие вопросы: 1) характеристика района расположения объекта работ, 2) обзор и анализ ранее проведенных исследований, 3) геоэкологическая характеристика территории. На основании полученной информации была обоснована методика выполнения работ, выбраны виды, условия проведения и объем проектируемых работ.

В результате исследования был составлен проект геоэкологического мониторинга территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область), рассмотрены основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики. Также составлена схема геоэкологического мониторинга территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (Кемеровская область).

Степень внедрения: предлагаемый проект геоэкологического мониторинга может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды, а так же направлен в природоохранные организации Кемеровской области для принятия управленческих решений по минимизации негативного воздействия ООО «Анжерская нефтегазовая компания» на окружающую среду.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии

В будущем планируется реализация проекта (частично или в полном объеме)

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1.Общая характеристика района.....	10
1.1. Административно- географическая характеристика района	11
1.2 Метеорологические характеристики.....	12
1.3Геологическая и геоморфологическая характеристика района	14
1.4 Характеристика почвенного покрова.....	15
1.5 Гидрологическая характеристика.....	16
1.6 Гидрогеологические условия	16
1.7 Характеристика флоры и фауны района.....	17
1.8 Медико-демографическая характеристика района.....	17
2.Экологические проблемы и техногенная нагрузка.....	22
2.1.Характеристика предприятия	22
2.2.Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования	23
2.3. Характеристика аварийных и залповых выбросов	27
2.4. Характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием	28
2.5.Санитарно-защитная зона предприятия.....	32
3.Обзор ранее проведенных исследований	35
3.1.Атмосферный воздух	35
3.2.Состояние радиационной обстановки атмосферного воздуха	35
3.3.Поверхностные воды.....	36
3.4 Оценка химического загрязнения подземных вод.....	39
3.5 Оценка состояния почв.....	40
4. Методика и организация проектируемых работ	43
4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга.....	43
4.2 Мониторинг атмосферного воздуха.....	44
4.3 Мониторинг загрязнения снегового покрова	48
4.4 Мониторинг почвенного покрова.....	50

4.6 Мониторинг растительности.....	54
4.7 Мониторинг подземных вод	57
5. Организация и ликвидация полевых работ	63
6 Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб.....	65
6.1. Атмосферный воздух	65
6.1.1. Лабораторно – аналитические исследования проб атмосферного воздуха	65
6.1.2. Методика обработки данных по атмосферному воздуху.....	67
6.2. Снеговой покров.....	68
6.2.1. Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб снегового покрова	68
6.2.2. Методика обработки данных по снеговому покрову	70
6.3. Почвенный покров	72
6.3.1. Методы подготовки и обработки проб почвенного покрова.....	72
6.3.2 Методика обработки данных по почвенному покрову	74
6.4 Растительный покров.....	76
6.4.1 Методы подготовки и обработки проб растительного покрова.....	76
6.4.2 Методика обработки данных по растительному покрову	78
6.5 Подземные воды.....	79
6.5.1 Методы подготовки и обработки проб	79
6.5.2 Методика обработки данных анализов подземных вод.....	80
6.6. Методы анализа и количество проб	82
7.Социальная ответственность	83
7.1.Техногенная безопасность	84
8.1.1.Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	85
8.1.2.Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	89
8.2.Экологическая безопасность.....	91
8.2.1.Защита селитебной зоны	91
8.2.2.Защита атмосферы	93
8.2.3.Защита гидросферы.....	94

8.2.4.Защита литосферы.....	95
8.3. Защита в чрезвычайных ситуациях	96
8.4. Организационные мероприятия обеспечения безопасности	98
8.4.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ.....	98
8.4.1.1 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ	99
8.4.1.2. Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ.....	101
8.4.2. Основная законодательная и нормативно-техническая документация по чрезвычайным ситуациям	103
9. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	105
9.1.Планирование научно-исследовательских работ.....	105
9.2. SWOT-анализ.....	105
9.3. Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	106
9.4. Планирование управления научно-техническим проектом.....	108
9.5.Виды и объемы проектируемых работ.....	109
9.6. Определение трудоемкости выполнения работ	109
9.7.Расчет затрат труда	111
9.8.Бюджет научно-технического исследования	113
9.8.1.Нормы расхода материалов.....	113
9.8.2.Расчет затрат на подрядные работы.....	113
9.9.Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	114

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга на территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания»

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексного мониторинга на территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания».

Целевое назначение работ: комплексная оценка состояния компонентов природной среды на территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания».

Пространственные границы объекта: санитарно-защитная зона ООО «Анжерская нефтегазовая компания».

Работы будут проводиться в пределах лицензионного участка.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух:

Диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, диоксид углерода, фтористый водород, диоксид серы, фенол, углеводороды по гексану, метану; взвешенные вещества.

Снеговой покров:

Твердый осадок снега – As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты.

Снеготалая вода – нефтепродукты. В осадке: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Почвенный покров – элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Cd, Hg; 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni; 3 класса опасности: V, Mn; Fe, pH водной вытяжки из почв, подвижные формы элементов: Cu, Pb, Zn, Ni, Cd, Co, Cr, Mn, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке.

Подземные воды – уровень подземных вод, температура, привкус, запах, мутность, цветность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), общая жесткость, карбонатная жесткость, БПК₅, ХПК, F⁻, Fe²⁺, Fe³⁺, NO²⁻, NO³⁻, NH₄⁺,

Cl⁻, SO₄²⁻, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ. В осадке: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Растительность – As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты.

Геоэкологические задачи:

- определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
- дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды.

Основные методы исследований:

- атмосферный воздух – атмогеохимический;
- снежный покров – атмогеохимический;
- почвенный покров – литогеохимический, геофизический;
- подземные воды – гидрогеохимический, гидрологический;
- растительность – биогеохимический;

Последовательность решения:

- проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями, проведение рекогносцировочных работ;
- обоснование необходимости организации мониторинга природных сред;
- выбор постов наблюдения за всеми природными средами;

- выбор методов исследования и периодичности отбора проб;
- отбор проб и пробоподготовка;
- лабораторно-аналитические исследования;
- обработка полученных данных и составление отчета.

Лабораторно-аналитические исследования для атмосферного воздуха, почвенного покрова, снегового покрова, подземных вод, растительности:

Инструментальный метод, высокоэффективная жидкостная хроматография, ИК-фотометрия, атомная абсорбция «холодного пара», атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, ИК-спектрометрия, потенциометрия, кондуктометрия, фотометрия, титриметрия, атомная абсорбция, ионная хроматография, органолептический, визуальный, электрометрия, йодометрический, гравиметрия, гамма-радиометрия, гамма-спектрометрия.

Ожидаемые результаты: получение информации о состоянии окружающей среды на исследуемой территории, выявление источников загрязнения окружающих сред, определение уровня загрязнения сред, сравнивая с фоновыми и нормативными показателями, составление прогноза.

ВВЕДЕНИЕ

ООО «Анжерская нефтегазовая компания» является нефтеперерабатывающим предприятием.

Процесс переработки углеводородов, а также их хранение и транспортировка влечет за собой множественные геоэкологические проблемы.

Изучение геоэкологической характеристики и составление проекта комплексного геоэкологического мониторинга на территории ООО «АНГК» является целью дипломного проекта.

Задачи проектирования:

- с помощью литературных и фондовых материалов компании ООО «АНГК» представить геоэкологическую характеристику объекта;
- составить геоэкологическое задание на выполнение мониторинговых работ;
- обосновать необходимость организации геоэкологического мониторинга на территории промышленной площадки объекта;
- выбрать методы геоэкологического мониторинга;
- обосновать наблюдательную сеть и периодичность отбора проб и измерений;
- правильно решить вопросы пробоподготовки и выбора лабораторных методов анализа;
- определить сроки и виды камеральных работ;
- разработать комплекс мероприятий по производственной безопасности при проведении геоэкологического мониторинга;
- составить технико-экономического обоснования проведения работ.

1.Общая характеристика района

1.1. Административно- географическая характеристика района

Анжеро-Судженск расположен в Кузнецкой котловине, в 115 км к северу от Кемерово. Железнодорожная станция Анжерская на линии Тайга (Западно-Сибирская железная дорога) — Мариинск (Красноярская железная дорога) Транссиба. Расположение Анжеро-Судженска показано на рис.1.1.



Рисунок 1.1- Карта расположение г. Анжеро-Судженска.

В административном отношении промплощадка нефтеперерабатывающего завода ООО «АНГК» расположена в Яйском районе

Кемеровской области. Участок находится в 3-х км к северо-востоку от г. Анжеро-Судженск в непосредственной близости от учебной площадки пожарной части Анжерской ЛПДС [1].

Производственные объекты ООО «Анжерская нефтегазовая компания» размещаются на землях г. Анжеро-Судженска Яйского района Кемеровской области. Комплекс по переработке углеводородного сырья размещается на площадке, примыкающей к территории Анжеро-Судженской линейной производственно-диспетчерской станции (ЛПДС) ОАО «Транссибнефть» с южной стороны.

С востока и юга к площадке предприятия построены подъездные автодороги. Подъездная автодорога примыкает к существующей автодороге «г. Анжеро-Судженск - п. Безлесный». Основной въезд на промплощадку выполнен с востока, обеспечивая удобную схему движения автотранспорта для отправки готовой продукции; на юге выполнен выезд, локализирующий маршрут груженых автоцистерн.

С запада к площадке предприятия подходит магистральный нефтепровод «Александровское – Томск – Анжеро-Судженск», который является источником сырья – Западно-Сибирской нефти.

Общая площадь участка в ограждении занимаемого под производственные объекты ООО «АНГК» составляет 12,73 га.

Ближайшая жилая зона (п. Безлесный) расположена в 2,5 км к юго-востоку от границ производственной площадки Анжерского НПЗ.

Перепад высот рельефа местности не превышает 50 м на 1 км в радиусе 50 высот самого высокого источника [1].

1.2 Метеорологические характеристики

Средняя годовая температура воздуха минус 0,5°С согласно [2].

Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0°С составляет 182 дня. Продолжительность безморозного периода в среднем

составляет 183 дней. Наиболее холодные месяцы январь и декабрь. Абсолютный минимум температур достигает -54°C , максимум $+36^{\circ}\text{C}$.

В районе среднегодовое количество осадков составляет 445 мм в год с максимумом (75%) в виде дождя в летний период времени. На холодный период приходится 112 мм, на теплый – 333 мм. Мощность снежного покрова достигает до 2 м. Глубина промерзания изменяется от 0,10 - 0,30 м под мощным снежным покровом до 2 м.

Господствующее направление ветра юго-западное (рис. 1.2).

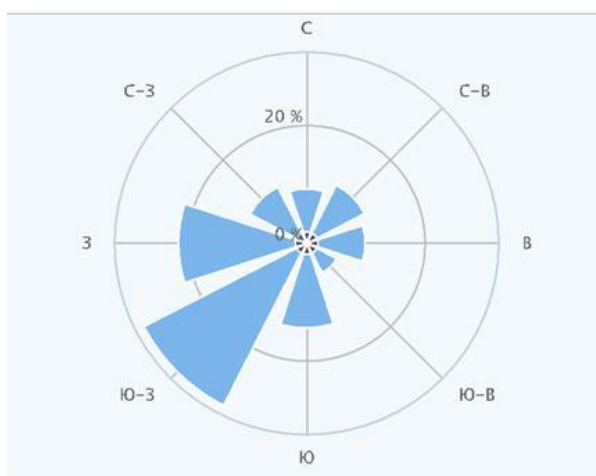


Рисунок 1.2 – Среднегодовая роза ветров г. Анжеро-Судженска [2].

Средняя минимальная температура самого холодного месяца января – $18,8^{\circ}\text{C}$.

Средняя максимальная температура самого теплого месяца июля $+25,1^{\circ}\text{C}$.

Значение коэффициента А (коэффициент стратификации), соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принимается в соответствии с ОНД-86 и равно 200.

Коэффициент рельефа местности принимается 1, т.к. рельеф местности спокойный с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере [2].

Наименование характеристик	Величина
1	2
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200,0
Коэффициент рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, 0С	25,1
Средняя температура наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, 0С	-18,8
Среднегодовая роза ветров, %	
С	4
СВ	8
В	11
ЮВ	6
Ю	19
ЮЗ	34
З	12
СЗ	6
Скорость ветра, повторяемость превышения которой по многолетним данным составляет 5%, м/с	12,0

Годовое количество осадков составляет 445 мм, что указывает на умеренную увлажненность района. Наибольшее количество осадков выпадает в июле, наименьшее - в феврале[2].

1.3 Геологическая и геоморфологическая характеристика района

Территория Кемеровской области в основном расположена в северной части Алтае – Саянской складчатой области Урало – Охотского подвижного пояса. Центральную часть области занимает обширная Кузнецкая межгорная впадина, представляющая собой крупный синклинорий неправильной формы, вытянутый в северо-западном направлении. Впадина выполнена морскими терригенно-карбонатными отложениями девона — нижнего карбона, мощной угленосной серией карбона — перми, нижнетриасовыми траппами и континентальными угленосными юрскими образованиями. Порода синклинория в различной степени деформированы (выделяются зоны линейной, брахиморфной, гребневидной складчатости и участки наклонного залегания пород).

Кузнецкую впадину на востоке и юге обрамляют салаирские складчатые системы Кузнецкого Алатау и Горной Шории, сложенные верхнепротерозойскими и кембрийскими вулканогенно-осадочными толщами, офиолитами и раннесреднепалеозойскими гранитоидами. Вдоль западной границы области протягивается герцинское складчатое сооружение Салаирского кряжа, образованное осадочными и вулканогенными породами нижнего и среднего палеозоя. На северо – Западе Кемеровской области расположена позднегерцинская Томь – Колыванская складчатая зона. На севере складчатые образования Кузнецкого Алатау и Томь – Колыванской зоны погружаются под чехол меловых терригенных и олигоцен – четвертичных озёрно – аллювиальных отложений Западно – Сибирской платформы [3].

1.4 Характеристика почвенного покрова

Частично на участке изысканий отсутствует почвенный покров. Для промышленных территорий характерны литостраты, представленные гравийно-песчанно-глинистым субстратом.

Вне антропогенных ландшафтов почвенный покров представлен серыми лесными почвами. Данный тип почв формируется под лесами (преимущественно лиственными) с травянистым покровом в условиях континентального, умеренно-влажного климата, на лессовидных покровных суглинках, богатых кальцием.

Серые лесные почвы характеризуются значительной аккумуляцией органического вещества и элементов зольного питания в относительно небольшом по мощности верхнем горизонте.

При исследовании серых лесных почв в горизонте А (10 – 30 см) отмечается преобладание буро-черной окраски. Остатки растений сохраняют клеточное строение. Микросложение рыхлое. На границе с горизонтом В (горизонт А2/В) окраска почвенной массы становится более неравномерной – тональность изменяется от бурой до серой. Сложение становится плотнее.

Гумус – в виде точечных скоплений. В горизонте В (30 – 100 см) преобладает бурая окраска почвенной массы шлифа. Гумус фиксируется в виде мелких рассеянных точечных вкраплений. Сложение становится еще плотнее. Горизонт С имеет бурую или светло-бурую окраску.

Почвы, относящиеся к типу серых лесных, занимают в пахотном фонде Кемеровской области одно из первых мест. На их долю приходится от 50 % до 70 % и более пахотного фонда [8].

1.5 Гидрологическая характеристика

Все озера города имеют искусственное происхождение. Наиболее крупные из них: 1-й Алчедат , 2-й Алчедат , 3-й Алчедат , Победа, Мишиха , Пьянка, Кристалл. Кроме этого на территории города множество прудов имеющих различное происхождение: некоторые выкопаны или запружены для накопления воды для полива, другие возникли в результате строительства дорог [5].

1.6 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия рассматриваемого участка характеризуются развитием подземных вод типа «верховодки».

В периоды интенсивного выпадения ливневых дождей зона насыщения может достигать дневной поверхности, вплоть до формирования открытого водного зеркала. Рассматриваемая территория находится в естественно подтопленном состоянии. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков, разгрузка – в пониженные участки рельефа.

По материалам ранее проведенных изысканий установление уровня фиксировалось на глубинах 2,6-3,6 м от дневной поверхности, что соответствует абсолютным отметкам 229,23-230,07 м.

Воды пресные, по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией до 0,6 г/л [6].

1.7 Характеристика флоры и фауны района

Флора Анжеро-Судженска представлена почти 2 тыс. разновидностей растений, в том числе видами, занесенными в Красную книгу Кемеровской области и Российской Федерации. Распределение растительности на территории определяются в основном высотной поясной зональностью, что связано с горным характером рельефа и особенностями климата. Территория городского округа характеризуется значительной заселенностью - лесами покрыто 79,7%.

Яйский район богат представителями животного мира. Фауна представлена мелкими млекопитающими, дикими копытными, животными, промысловыми видами пушным зверей и охотничьих животных, водоплавающей и боровой дичью и другими видами. В Красную книгу Кемеровской области и Российской Федерации занесены северный олень (лесная популяция), выдра, кабарга, несколько видов летучих мышей [55].

1.8 Медико-демографическая характеристика района

На протяжении всей истории Анжеро-Судженска его население увеличивалось. Вместе с тем, с 1992 года началось стабильное сокращение численности населения из-за превышения уровня смертности над уровнем рождаемости (естественная убыль населения) в 2 - 2,5 раза.

С 2010 года численность постоянного населения сократилась на 2,2 тыс. чел. и на конец 2013 года составила 75 тыс.чел. (рис. 1.3)

Тенденция сокращения численности населения сохранится и в последующие годы с ежегодной убылью населения в пределах 450 - 470 чел., так как сохраняется превышение смертности над рождаемостью в пределах 1,4 - 1,5 раза. Смертность, в основном, определяется увеличением численности населения старше трудоспособного возраста.

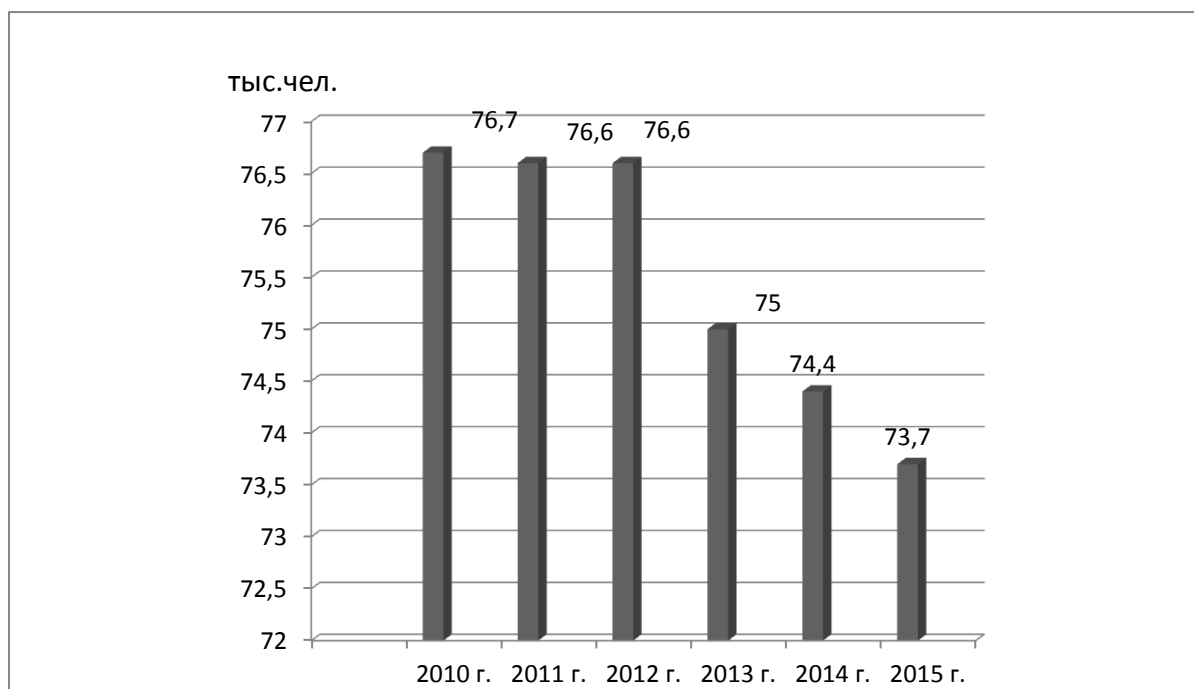


Рисунок 1.3-Динамика численности постоянного населения [9]

За последние 4 года наблюдается ежегодное снижение численности населения за счет миграции. Так, в 2010 году отток населения составлял 145 чел., в 2011 году отток населения увеличился до 491 чел., в 2012 году убыль населения за счет миграции составила 143 чел., в 2013 году – 237 чел. Устойчивым фактором сокращения численности населения города была и остается естественная убыль, обусловленная превышением смертности над рождаемостью. В 2009 г. в расчете на 1000 человек населения естественная убыль населения составила 4,4 человека, в 2013 г. – 3,8 человека.

По сравнению с 2009 годом рождаемость уменьшилась на 6,7% и по итогам 2013 года составила 1086 человек. Величина общего коэффициента рождаемости по городу (число родившихся на 1000 человек населения) - 13,5 промилле (2009 г. – 13,1 промилле). Депопуляция населения города формируется за счет высокой смертности. В 2013 году смертность сократилась к уровню 2009 года на 10,7% и составила 1394 человека, коэффициент смертности - 17,3 промилле. Среди причин смертности лидирующее место продолжают занимать сердечно-сосудистые заболевания. Ощутимые потери

население города несет в результате гибели от несчастных случаев, отравлений и травм (рис. 1.4).

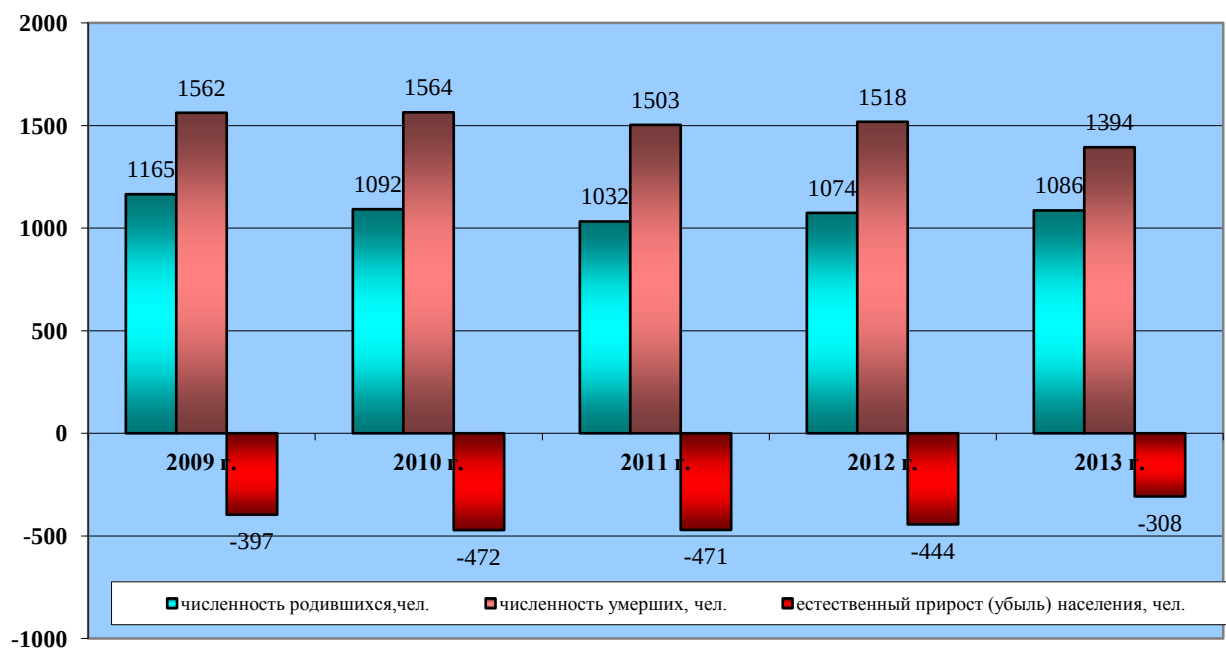


Рисунок 1.4 - Динамика естественного движения населения [9]

Одна из наиболее острых проблем - смертность населения в трудоспособном возрасте. Ежегодные потери населения данной категории в городе составляют 480 - 500 человек или около трети от общего числа умерших.

Результатом вышеперечисленных факторов является сокращение доли населения в трудоспособном возрасте с 61% в 2009 году до 58% по итогам 2013 года, и увеличение доли населения старше трудоспособного возраста с 23% в 2009 году до 24% в 2013 году [9].

Эпидемическая ситуация в Кемеровской области в 2014 г. оценивается как стабильная.

В Кемеровской области в 2014 г. не зарегистрировано случаев заболеваний дифтерией, краснухой. На всех административных территориях достигнут регламентируемый (95,5 %) охват профилактическими прививками населения декретированных групп против кори и краснухи. При подготовке к эпидсезону гриппа и ОРВИ 2014-2015 гг. обеспечен 27 % охват населения противогриппозными прививками.

По сравнению с 2013 г. снизилась заболеваемость туберкулезом на 5,6 %, сифилисом – на 32,5 %, гонококковой инфекцией – на 30,0 %, острым вирусным гепатитом В – на 59,2 %, острым вирусным гепатитом С – на 39,7 %, хроническим вирусным гепатитом В – на 22,6 %.

Отмечено снижение заболеваемости в группе паразитарных заболеваний, в т.ч. лямблиозом – на 15,7 %, описторхозом – на 14,1 %, дифиллоботриозом - в 1,8 раза, тениозом - в 2,0 раза.

Заболеваемость сальмонеллезами уменьшилась на 8,4 %, клещевым энцефалитом - на 34,1 %.

Приоритетное внимание в Кемеровской области уделялось в 2014 г. обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения детского и подросткового возрастов.

По итогам 2014 г. охват учащихся 1-11 классов горячим питанием составил 91,0 %, доля детских и подростковых организаций, не соответствующих гигиеническим нормативам по искусственной освещенности, – 11,0 %, по параметрам микроклимата – 4,7 %, по подбору ученической мебели – 7,5 %.

Комплекс осуществленных в 2014 г. организационных и надзорных мероприятий в период летней оздоровительной кампании способствовал увеличению удельного веса детей, получивших выраженный оздоровительный эффект, до 91,5 %. В летний оздоровительный сезон в Кемеровской области было обеспечено санитарно-эпидемиологическое благополучие отдыхающих детей.

Отмечены положительные сдвиги в оздоровлении условий труда работающего населения области.

Снизился удельный вес проб воздуха рабочей зоны, превышающих ПДК по содержанию веществ 1-го и 2-го классов опасности в аэрозолях. Сократилась доля рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам по шуму, вибрации, микроклимату, освещенности. Удельный вес промышленных

объектов III группы санитарно-эпидемиологического благополучия снизился на 3,2 %.

Охват медицинскими осмотрами лиц, работающих во вредных условиях труда, увеличился до 97,6%. Уровень профессиональной заболеваемости снизился на 12,8 %.

В 2014 г. по ряду показателей улучшилось качество пищевых продуктов и продовольственного сырья. Отмечено снижение доли проб продуктов питания и продовольственного сырья, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям с 0,25 % в 2012 г. до 0,06 % в 2014 г., по микробиологическим показателям – с 4,21 % до 3,06 %, по паразитологическим показателям – с 0,9 % до 0,6 %.

В течение последних шести лет на территории Кемеровской области не регистрировались случаи пищевых отравлений, связанные с продукцией предприятий пищевой промышленности и общественного питания [12].

2. Экологические проблемы и техногенная нагрузка

2.1. Характеристика предприятия

Основная производственная деятельность предприятия ООО «Анжерская нефтегазовая компания» (ООО «АНГК») - переработка нефти с целью обеспечения Кемеровской области горюче-смазочными материалами: бензин, растворитель углеводородный, печное топливо, судовое маловязкое топливо, мазут.

Предприятие вводит в эксплуатацию производственные объекты нефтеперерабатывающего завода в порядке четырех пусковых очередей:

- первый пусковой комплекс – ввод в действие склада сырья и нефтепродуктов;
- второй пусковой комплекс – ввод в действие установки первичной перегонки нефти производительностью 150 тысяч тонн в год по сырью (УПН-100);
- третий пусковой комплекс – ввод в действие установки получения высокооктановых бензинов по технологии «Цеоформинг»;
- четвертый пусковой комплекс – комбинированная установка электрообессоливания и атмосферной перегонки нефти производительность 250 тысяч тонн в год по сырью (УПН-250).

В настоящее время в ООО «Анжерская нефтегазовая компания» введены первая, вторая и четвертая пусковые очереди. В объекты первого пускового комплекса вошли: резервуарный парк сырья и продукции, система нефтепроводов, система сбора, транспортировки и очистки производственных, поверхностных и хозяйственно-бытовых сточных вод, системы отопления и водоснабжения промышленных и бытовых объектов, система насосов, административные здания и инфраструктурные объекты. В объекты второго пускового комплекса вошли: дренажные и аварийные емкости, насосные установки, теплообменные и аппараты воздушного охлаждения, установки обессоливания и обезвоживания, узел нагрева сырья, арматурная обвязка и

система трубопроводов установки УПН-100. В объекты четвертого пускового комплекса вошли: котельная на мазуте, система оборотного водоснабжения, дренажные и аварийные емкости, насосные установки, узел нагрева сырья, площадка ЭЛОУ, арматурная обвязки и система трубопроводов установки УПН-250[1].

2.2.Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования

Основная производственная деятельность предприятия ООО «Анжерская нефтегазовая компания» - переработка нефти. В качестве товарной продукции на предприятии будут получать: мазут, углеводородный растворитель, печное топливо, судовое топлива, бензин Нормаль-80.

Производительность установок по переработке нефти: УПН-100 - 150 тонн в год по сырью и УПН-250 - 250 тонн в год по сырью с выпуском следующих продуктов:

- бензин Нормаль-80 - 18,09 тыс.т/год;
- растворитель углеводородный - 70,249 тыс.т/год;
- мазут топочный 100 - 156,014 тыс.т/год;
- топливо судовое маловязкое - 58,500 тыс.т/год;
- топливо печное - 104,545 т/год.

Сырье на установки поступает по трубопроводам из сырьевого парка. Готовая продукция по трубопроводам направляется в товарный парк производственного комплекса.

В южной части площадки, размещается склад сырья и нефтепродуктов, в состав которого входят следующие объекты:

- внешние сети подключения приемо-сдаточного пункта (ПСП);
- подкачивающая насосная;
- ветка нефтепровода (СИКН);
- сырьевой резервуарный парк нефти (четыре резервуара по 2000 м³);

- товарный парк бензина и печного и судового топлива (четыре резервуара по 1000 м³, четыре резервуара по 500 м³, один резервуар 400 м³) и резервуары присадок;

- товарно-сырьевая насосная;
- насосная для подачи сырья на переработку;
- автоналивная эстакада нефтепродуктов;
- товарная операторная с операторной СИКН;
- операторная налива;
- дренажно-канализационные емкости;
- дренажно-аварийные емкости.

Объекты подсобной зоны расположены в центральной части площадки НПЗ: котельная, КТП, ДЭС-1000 (аварийная), парогенератор, насосная пожаротушения с резервуарами запаса противопожарной воды, локальные очистные сооружения, пруд-испаритель.

Автоэстакада с примыкающей к ней площадкой для маневров и разворота автоцистерн располагаются в южной части занимаемой территории, с которой есть выезд через контрольно-пропускной пункт № 2 на подъездную автодорогу.

На основном въезде на площадку размещается административный корпус и центральный диспетчерский пункт. На прилегающей территории устраивается автостоянка для легкового и грузового транспорта.

Основными производственными объектами, в результате эксплуатации которых выделяются загрязняющие вещества в атмосферный воздух, являются:

- котельная на мазуте;
- аппараты УПН-100, УПН-250 и УПН-800;
- печи нагрева нефти УПН-100, УПН-250 и УПН-800;
- ДЭС (аварийная);
- сырьевой резервуарный парк нефти;
- резервуарный парк мазута;
- товарный парк;
- резервуары с присадками;

- резервуары с мазутом для котельной;
- автоналивная эстакада нефти и нефтепродуктов;
- окрасочный участок;
- сварочный участок;
- работа спецтехники на территории;
- открытая гостевая автостоянка;
- дренажные емкости;
- дренажно-канализационные емкости;
- очистные сооружения;
- подвижные уплотнения (насосы);
- неподвижные уплотнения (фланцы, ЗРА).



Условные обозначения:

— - граница предприятия;

1-факельная установка, 2-УПН-800. 3-факельная установка, 4-пруд-испаритель, 5-УПН-250, 6-УПН-100, 7-стоянка автотранспорта, 8-насосная перекачки нефтепродуктов, 9-котельная, 10-склад сырья и нефтепродуктов, 11-автоналивная эстакада.

Рисунок 2.1- Ситуационная карта схема территории ООО «АНГК».

Выбросы от основного оборудования (аппараты УПН-100, УПН-250 и УПН-800), при нормальной эксплуатации, возможны за счет незначительных утечек летучих углеводородов через не плотности запорно-регулирующей арматуры, через воздушники и дыхательные клапаны (смесь углеводородов предельных C_1-C_5 , смесь углеводородов предельных C_6-C_{10} , бензол, толуол, ксилол, сероводород).

Источником теплоснабжения является котельная, работающая на мазуте. При сжигании мазута в атмосферу поступают: оксиды азота, оксид углерода, сажа, диоксид серы, бенз(а)пирен и мазутная зола. Для хранения мазута

предусмотрены резервуары, из которых испаряются в атмосферу летучие компоненты топлива.

Дизельная электростанция используется как аварийный источник электроснабжения. С периодичностью раз в 7 дней производятся профилактические пуски. Выброс загрязняющих веществ от ДЭС является залповым.

От пункта погрузки и разгрузки нефти, нефтепродуктов и реагентов в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: смесь углеводородов предельных C_1 - C_5 , смесь углеводородов предельных C_6 - C_{10} , бензол, толуол, ксилол, сероводород, углеводы предельные C_{12} - C_{19} , амилены, этилбензол, метил-трет-бутиловый эфир, (метиламино) бензол (N-метиланилин),

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки (ручная электродуговая, газовая), марок электродов находятся оксиды металлов, а также газообразные соединения.

При выполнении ремонтных работ зданий и сооружений в атмосферу выбрасываются летучие компоненты краски.

При работе очистных сооружений и пруда-накопителя в атмосферный воздух поступают сероводород, углеводы предельные C_{12} - C_{19} .

Автотранспорт и спецтехника загрязняет атмосферный воздух продуктами сгорания бензина и дизтоплива, при этом в атмосферу выделяются: оксиды азота, сажа, диоксид серы, углерода оксид, бензин, керосин [1].

2.3. Характеристика аварийных и залповых выбросов

По условиям эксплуатации основного оборудования объекта возможность возникновения залповых или аварийных выбросов практически отсутствует.

Процедура работ по нормированию выбросов и установлению нормативов ПДВ (ВСВ) не регламентирует учет и оценку аварийных ситуаций.

Оценка их воздействия на окружающую природную среду (и на атмосферный воздух, в частности) в рамках работ по нормированию выбросов не проводится.

Детальный учет воздействия аварийных выбросов в обязательном порядке должен содержаться в предпроектной и проектной документации на строительство и реконструкцию объектов.

Для исключения аварийных ситуаций на предприятии действуют инструкция по предупреждению и ликвидации аварий и браков и инструкция про пожарной безопасности.

Аварийные выбросы возможны при проливах, разрушении оборудования и возгорании нефтепродуктов. Такая ситуация должна быть исключена за счет соблюдения технологического регламента эксплуатации оборудования, своевременного осмотра установок, контроля металла и т.п.

Аварийные выбросы на предприятии ООО «АНГК» по технологии производства маловероятны.

Учитываются и нормируются залповые выбросы, т.к. они являются необходимой составной частью (стадией) технологического процесса и выполняются, как правило, с заданной периодичностью (регулярностью). Залповые выбросы, как сравнительно непродолжительные (эпизодические, кратковременные), присущи многим производствам, они предусматриваются технологическим регламентом и являются отдельной специфической стадией определенных технологических процессов [1].

2.4. Характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием

Перечень загрязняющих веществ (и групп суммации), выбрасываемых в атмосферу предприятием, представлен в нижеследующей таблице «Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу» (таб. 2.1), сформированной по программе «ПДВ-ЭКОЛОГ» (версия 3.65).

Коды, ПДК, ОБУВ и классы опасности веществ установлены согласно документам «Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух»

Таблица 2.1 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу[1].

Код	Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7
0110	Ванадия пятиокись	ПДК с/с	0,002000	1	0,043157	1,242546
0123	Железа оксид	ПДК с/с	0,040000	3	0,018969	0,006536
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,010000	2	0,001810	0,000600
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	ПДК м/р	0,200000	2	6,287542	57,622943
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,200000	4	0,000349	0,010054
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400000	3	1,008754	9,002672
0328	Углерод черный (Сажа)	ПДК м/р	0,150000	3	0,492524	5,942010
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,500000	3	3,034827	68,147717
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,008000	2	0,013179	0,100806
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000000	4	5,113457	36,494035
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,020000	2	0,001097	0,000383
0410	Метан	ОБУВ	50,000000	0	0,034996	1,007874
0415	Углеводороды предельные C1-C5	ОБУВ	50,000000	0	10,058997	97,820977
0416	Углеводороды предельные C6-C10	ПДК м/р	60,000000	0	5,967645	52,310861
0501	Амилены	ПДК м/р	1,500000	4	0,068285	0,226441
0602	Бензол	ПДК м/р	0,300000	2	0,104469	0,948759
0616	Ксилол	ПДК м/р	0,200000	3	0,094621	0,235126

Код	Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7
	(смесь изомеров)					
0621	Толуол	ПДК м/р	0,600000	3	0,170054	0,609711
0627	Этилбензол	ПДК м/р	0,020000	3	0,001365	0,004529
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0,000001	1	0,000008	0,000033
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	ПДК м/р	0,100000	3	0,034167	0,027600
1061	Этанол (Спирт этиловый)	ПДК м/р	5,000000	4	0,042222	0,032400
1071	Фенол	ПДК м/р	0,010000	2	0,000001	0,000022
1107	2--Метокси-2-метилпропан (МТБЭ)	ПДК м/р	0,500000	4	0,003953	0,113667
1119	Этилцеллозольв	ОБУВ	0,700000	0	0,014722	0,012200
1210	Бутилацетат	ПДК м/р	0,100000	4	0,028611	0,022600
1240	Этилацетат	ПДК м/р	0,100000	4	0,031111	0,022400
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,035000	2	0,066950	0,024694
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	ПДК м/р	0,350000	4	0,007778	0,007000
1847	Метиламинобензол (N-Метиланилин)	ПДК м/р	0,040000	3	0,004362	0,116263
2416	2-метил-5-этилпиридин	ОБУВ	0,010000	0	0,000001	0,000039
2444	1,2,3-1Н-Бензотриазол	ОБУВ	0,010000	0	0,0000001	0,000003
2704	Бензин нефтяной	ПДК м/р	5,000000	4	0,028628	0,040128
2729	Композиция Дон (по изопропанолу)	ПДК м/р	0,600000	3	0,000003	0,000075

Код	Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества, г/с	Выброс вещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7
2732	Керосин	ОБУВ	1,200000	0	1,628934	0,458125
2750	Сольвент нефтя	ОБУВ	0,200000	0	0,003882	0,104578
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,000000	0	0,031250	0,045000
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,000000	4	2,607603	19,651578
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,500000	3	0,047917	0,051000
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	ПДК м/р	0,300000	3	0,001000	0,000360
Всего веществ : 40		37,099201		352,464345		
в том числе твердых : 6		0,562228		6,000539		
жидких/газообразных : 34		36,536973		346,463807		

Предприятие относится к 3-ей категории опасности, такие объекты являются крупными загрязнителями атмосферного воздуха по валовому выбросу и вносят существенный вклад в загрязнение атмосферы [1].

Воздействие объектов на водотоки выражается: в изменении направления поверхностного стока за счет нарушения естественного рельефа местности; в нарушении русла и поймы водотоков при устройстве подводных переходов трубопроводов; в возможном загрязнении водосборов водотоков нефтепродуктами и хлоридами при авариях на трубопроводах; в водозаборах и сбросах сточных вод [7].

Основным видом воздействия на рельеф площадных и линейных сооружений является нарушение естественного состояния земной поверхности, происходящее при строительстве. Нарушения заключаются в отсыпке и планировке территорий площадных объектов и земляного полотна автодорог, а также в изменении естественного рельефа при прокладке траншей для нефтепроводов и водоводов, строительстве опор ЛЭП [8].

В ходе строительства под объектами обустройства полностью уничтожается древостой и живой надпочвенный покров, почвы перемешиваются на большую глубину.

В процессе работ, связанных со строительством сооружений, в атмосферу кратковременно поступают загрязняющие вещества от периодически работающих передвижных источников выбросов, что влечет за собой временное локальное увеличение концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы в районе площадок строительства.

Загрязнение нефтью и нефтепродуктами приводит к значительным изменениям физико-химических свойств почвы - снижению водопроницаемости, увеличению соотношения между углеродом и азотом, что приводит к уменьшению корневого питания, загрязнению подземных вод [7].

В результате проведенной работы установлено:

- количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет 50 ед.;

- предприятие выбрасывает в атмосферу загрязняющие вещества 40-ка наименований (в том числе твердых – 6, жидких и газообразных – 34);

- общий валовый выброс загрязняющих веществ составляет 352,464345 т/год, в том числе твердых – 6,000539 т/год; жидких и газообразных – 346,463807 т/год;

- предприятие размещается на одной площадке, которая относится к 3-ей категории опасности [1].

2.5. Санитарно-защитная зона предприятия.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом любого объекта, который является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Санитарно-защитная зона служит барьером между промышленным объектом и территорией жилой застройки, обеспечивающим прежде всего

экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха [44].

Размеры санитарно-защитной зоны определяются по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция) и уточняются для различных направлений ветра в зависимости от результатов расчета загрязнения атмосферы и среднегодовой розы ветров (таб. 2.5.1).

Таблица 2.2 - Размер санитарно-защитной зоны для ООО «АНГК» представлен в нижеследующей таблице [1].

Направление на	Размер СЗЗ от границы территории предприятия, м	Критерий определения размера СЗЗ
Север (С)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Северо-восток (СВ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Восток (В)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юго-восток (ЮВ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юг (Ю)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юго-запад (ЮЗ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Запад (З)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Северо-запад (СЗ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)

Жилая застройка поселка Безлесный не попадает в санитарно-защитную зону ООО «АНГК». Таким образом соблюдаются санитарно-гигиенические требования по размещению предприятий СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест», СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и

санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция), СанПиН 2.2.1./2.1.1.-2361–08 «Изменения №1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03 Новая редакция», СанПиН 2.2.1./2.1.1.2555–09 «Изменение №2 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03. Новая редакция (приложение) и СанПиН 2.2.1./2.1.1.2739–10 «Изменения №3 к СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция» [1].

3.Обзор ранее проведенных исследований

3.1.Атмосферный воздух

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в г. Анжеро-Судженске являются крупные промышленные предприятия. За последние пять лет произошло снижение выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников на территории города. Доля вклада г. Анжеро-Судженска в загрязнение атмосферного воздуха области в 2011 году составила 0,49 % [6].

Таблица 3.1 - Фоновая концентрация загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на территории г. Анжеро-Судженска [6].

Наименование	Концентрация,	ПДК м.р.,
Оксид углерода	2,5	5,0
Диоксид азота	0,066	0,20
Диоксид серы	0,012	0,50
Взвешенные	0,211	0,50
Оксид азота	0,039	0,20
Формальдегид	0,012	0,035
Бенз(а)пирен	$4,2 \cdot 10^{-6}$	0,000001

3.2.Состояние радиационной обстановки атмосферного воздуха

Оценка состояния радиационной обстановки атмосферного воздуха на территории Кемеровской области в 2015 году осуществлялась по данным станций государственной наблюдательной сети Кемеровским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Ежесуточно на 14 метеостанциях проводились измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД).

По результатам мониторинга мощность экспозиционной дозы не превышала естественного фона, значение МЭД находилось в пределах от 9 до 14 мкР/час. Контрольное значение уровня МЭД, измеренное на высоте 1 м от почвы прибором радиационного контроля ДРГ-01Е1, составило 30 мкР/час.

В г. Кемерово среднегодовая величина МЭД составила 11 мкР/час, в г. Новокузнецк – 13 мкР/час, то есть находилась в пределах нормы.

На станциях М-II Тайга и М-II Яя, находящихся в 100-км радиусе от потенциально опасного радиационного объекта (АО «Сибирский химический комбинат», г. Северск, Томская область), среднегодовое значение уровня МЭД гамма-излучения составило 14 мкР/час и 12 мкР/час соответственно [4].

3.3. Поверхностные воды

Реки севера области: Кия, Яя, Тяжин, Барзас, Алчедат. Все реки севера области загрязнены железом общим, нефтепродуктами, органическими соединениями и соединениями азота.

Среднегодовые концентрации железа общего в реках бассейна Чулыма были в пределах от 2,3 до 6,2 ПДК, нефтепродуктов (кроме р. Алчедат) - от 1,0 до 4,8 ПДК, органических соединений по показателю ХПК (кроме р. Кия) – от 1,2 до 1,3 ПДК, органических соединений по показателю БПК₅ (кроме р. Кия) – от 1,1 до 2,3 ПДК.

В реках Яя и Барзас превысили ПДК и среднегодовые концентрации азота нитритного – 1,2 и 3,1 ПДК соответственно.

Кроме этого в р. Кия выше г. Мариинск и р. Тяжин среднегодовые концентрации марганца превысили ПДК в 1,3 и 2,7 раза соответственно. В р. Барзас среднегодовая концентрация меди составила 1,3 ПДК. 51

Наиболее загрязненными реками бассейна Чулыма являются Тяжин, Яя и Барзас. Качество воды в реках Тяжин и Яя, по сравнению с предыдущим годом, сохраняется. В р. Тяжин вода характеризуется как «очень загрязненная» - класс качества 3 «Б». В р. Яя вода характеризуется как «загрязненная» - класс 3 «А».

В р. Барзас качество воды ухудшилось. Если в 2014 году вода характеризовалась как «загрязненная», класс качества 3 «А», то в 2015 году характеризуется как «очень загрязненная», класс качества 3 «Б».

Качество воды в реке Алчедат не изменилось. По обобщенному показателю УКИЗВ вода в реке классифицируется как «слабо загрязненная» - класс качества 2.

Вода реки Кия в районе п. Макаракий по-прежнему сохраняется 2-го класса качества – «слабо загрязненная». В створе выше г. Мариинск качество воды в р. Кия ухудшилось. Если в 2014 году вода характеризовалась как «слабо загрязненная» - класс качества 2, то в 2015 году характеризуется, как «загрязненная» - класс 3 «А».

В створе ниже г. Мариинск качество воды в 2015 году улучшилось. Вода характеризуется как «слабо загрязненная» – класс качества 2, в 2014 году – «загрязненная», класс качества 3 «А».

Кислородный режим всех рек севера области в течение года был удовлетворительным [4,5].

Таблица 3.2 - Средние концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах Кемеровской области за 2012-2015 годы [4].

Водный объект	Год	Раствор. кислород	ХПК	БПК5	Азот аммонийный	Азот Нитритный	Фенол	Нефтепродукты	Цинк	Медь	Марганец	Железо общее
		Предельно допустимые концентрации, мг/л										
		6.4-4	15	2	0.4	0.02	0.001	0.05	0.01	0.001	0.01	0.1
р. Яя, в черте п.г.т. Яя	2012	11.0	24.9	2.61	0.09	0.045	0	0.11	1.7	0.6	31.9	0.44
	2013	11.1	17.4	2.74	0.09	0.022	0	0.11	1.3	0.9	0	0.27
	2014	10.2	19.3	1.99	0.11	0.034	0	0.09	1.0	0.1	6.1	0.30
	2015	11.40	17.9	2.28	0.06	0.024	0	0.16	0.1	0.3	0	0.3

3.4 Оценка химического загрязнения подземных вод

На участке расположения ООО «АНГК» были отобраны пробы подземных вод из первого от поверхности водоносного горизонта для определения химического загрязнения. Результаты исследования приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Химический состав подземных вод

№ п/п	Определяемый показатель	Результаты исследования					ПДК (СанПиН 2.1.4.1074- 01)
		скв.5	скв. 2	скв. 1	скв. 3	скв. 4	
1	Мутность, мг/дм ³	337,0	197,8	64,0	1776,2	1876,3	1,5
2	Запах при 200С, баллы	3	1	1	1	1	2
3	Цветность, градусы	<5,0	101,2	149,1	46,8	66,4	20
4	Сухой остаток, мг/дм ³	505,0	63,0	177,0	159,0	114,0	1000
5	Окисл. перм., мгО/дм ³	3,2	20,0	36,0	68,0	104,0	5
6	рН	7,2	5,5	6,9	6,6	6,5	6-9
7	Аммоний-ион, мг/дм ³	0,2	0,3	0,48	0,23	0,45	-
8	Азот нитритов, мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3
9	Нитрат-ион, мг/дм ³	1,51	0,44	0,52	15,4	0,27	45
10	Фосфат-ион, мг/дм ³	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	0,06	3,5
11	Железо общее, мг/дм ³	1,59	1,9	1,64	7,79	8,56	0,3
12	Медь, мг/дм ³	0,019	0,01	0,01	0,039	0,049	1
13	Цинк, мг/дм ³	0,028	0,04	0,01	0,045	0,061	5
14	Свинец, мг/дм ³	0,007	0,004	<0,003	0,017	0,017	0,03
15	Мышьяк, мг/дм ³	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
16	Кадмий, мг/дм ³	<0,0005	<0,0005	0,0007	0,0005	0,0005	0,001
17	Фенолы, мкг/дм ³	0,007	0,003	0,003	0,001	0,003	0,001
18	Нефтепродукты, мг/дм ³	3,02	0,149	0,026	0,046	0,073	0,1
19	Ртуть, мг/дм ³	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00005	0,0005
20	Никель, мг/дм ³	0,019	<0,01	<0,01	0,029	0,037	0,1
21	Хлорид-ион, мг/дм ³	5,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	350
22	Сульфат-ион, мг/дм ³	33,1	8,0	22,2	11,6	7,1	500
23	ХПК, мгО/дм ³	23,0	100,0	180,0	230,0	230,0	-
24	БПК ₅ , мгО/дм ³	12,3	26,0	42,0	74,0	72,0	-
25	АПАВ, мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
26	Марганец, мг/дм ³	0,67	0,09	0,02	0,49	0,26	0,1

Данный тип подземных вод не предназначен для хозяйственно-питьевого использования.

Анализ химического состава подземных вод показал, что концентрация железа, нефтепродуктов и фенолов, а также марганца превышает ПДК этих веществ. Повышены и органолептические показатели качества воды.

Подземные воды участка изысканий имеют реакцию от слабокислой до нейтральной.

Высокое содержание железа в воде характерно для территории изысканий и является природной аномалией.

Превышение ПДК по нефтепродуктам и фенолам в пробах воды характерно для территорий, где ведется переработка и транспортировка нефти и свидетельствует о наличии загрязнения нефтепродуктами в окрестностях исследуемых участков (непосредственно на участке изысканий загрязнение почвы нефтепродуктами не обнаружено) [6].

3.5 Оценка состояния почв

В ходе полевых работ на участке изысканий были отобраны пробы почвы для анализа агрохимических показателей. Результаты проведенных исследований изложены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Результаты агрохимического исследования почвы [6].

Определяемые показатели	Результаты исследования		
	т. 5	т. 7	2010 г.
Аммонийный азот, мг/кг	7,1	11,5	11,7
Азот нитратов, мг/кг	<2,5	<2,5	<2,5
Фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг	90,3	49,7	<25
Калий, мг/кг	102,2	185,2	73
Органическое вещество, %	18,3	32,1	7,2
Гумус по Тюрину, %	18,3	32,1	7,2
Кальций, мг/кг	<100,2	<100,2	3206,4
Магний, мг/кг	<60,8	<60,8	304
Емкость катионного обмена, мг*экв/100г почвы	42,2	48,0	216,0
Сумма поглощенных	25,2	51,2	13,1

оснований, почвы	ммоль/100г			
---------------------	------------	--	--	--

Содержание гумуса в пахотном слое оценивается как высокое для серых лесных почв. По этому показателю почвы можно отнести к подтипу тёмно-серых. Содержание основных индикаторов избыточного удобрения почвы – фосфатов и соединений азота от низкого до среднего (по Кирсанову). Почва является потенциально плодородной.

Оценка химического загрязнения почв выполнена по результатам исследования образцов почво-грунтов, отобранных в 2 точках на участке изысканий. Исследование проводилось до проектной глубины заложения фундаментов. Результаты проведенных анализов приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Результаты химического анализа почво-грунтов [6].

Точка отбора, глубина	Результаты исследования (превышение ПДК)								
	pH	Свинец, мг/кг	Кадмий, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг	Цинк, мг/кг	Мышьяк, мг/кг	Ртуть, мг/кг	Медь, мг/кг	Никель, мг/кг
Т1									
0,0-0,2	5,9	5,0	<1,0	68,5	12,4	<0,2	<0,1	11,8	10,7
0,5	6,0	5,1	<1,0	<50,0	10,8	<0,2	<0,1	11,6	8,0
1,0	8,0	9,1	<1,0	<50,0	19,4	<0,2	<0,1	10,4	19,6
2,0	8,3	8,9	<1,0	<50,0	20,5	<0,2	<0,1	10,4	17,2
3,0	8,1	10,4	<1,0	76,7	21,3	<0,2	<0,1	13,0	19,4
4,0	8,0	10,6	<1,0	130,9	21,2	<0,2	<0,1	15,2	20,0
Т2									
0,0-0,2	5,9	5,4	<1,0	55,8	12,9	<0,2	<0,1	11,4	11,6
0,5	6,1	5,2	<1,0	65,0	11,6	<0,2	<0,1	11,2	12,0
1,0	7,3	8,8	<1,0	<50,0	19,5	<0,2	<0,1	11,1	17,6
2,0	8,7	8,4	<1,0	<50,0	20,4	<0,2	<0,1	10,9	18,0
3,0	7,7	10,5	<1,0	150,8	22,1	<0,2	<0,1	15,6	19,4
4,0	8,6	9,7	<1,0	163,3	21,4	<0,2	<0,1	13,1	20,5

ОДК почвы	-	32 пески 65 кислые глины 130 нейтр. глины	0,5 пески 1,0 кислые глины 2,0 нейтр. глины	1000,0	55 пески 110 кислые глины 220 нейтр. глины	2 пески 5 кислые глины 10 нейтр. глины	2,1	33 пески 66 кислые глины 132 нейтр. глины	20 пески 40 кислые глины 80 нейтр. глины
--------------	---	--	--	--------	---	---	-----	--	---

Исследуемые почвы имеют реакцию от слабокислой до нейтральной.

Содержание нефтепродуктов, являющихся наиболее вероятным загрязнителем в окрестностях нефтеперерабатывающего комплекса, не превышает ОДК [6].

4. Методика и организация проектируемых работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Каждый из инженерных объектов является в той или иной мере источником техногенного загрязнения окружающей среды. Ведущими компонентами техногенных потоков являются нефть, газ, конденсат, продукты нефтепереработки, сточные воды (бытовые и производственные), продукты сгорания газа. Любая технология не исключает возможность нарушения, и загрязнения компонентов природной среды, поэтому на предприятии реализован ряд мер по минимизации воздействий, пространственной локализации и восстановлению нарушенных территорий, в частности, принцип рационального использования территориальных ресурсов через концентрированное размещение сооружений в коридорах коммуникаций. Это позволяет сократить площадные размеры техногенного вторжения и сосредоточить проведение комплекса природоохранных мероприятий и регламентных работ на участках, поддающихся эффективному контролю.

Для оценки изменений состояния окружающей среды в процессе освоения и эксплуатации производственного объекта организуется система мониторинга.

Мониторинг за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду проводится путем контроля за соблюдением регламентов работы, а также контроля за выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Основным методом контроля за выбросами ЗВ в атмосферу – расчетный, при проведении экологической инвентаризации и составлении экологического паспорта предприятия (1 раз в 5 лет). В отдельных случаях может проводиться инструментальное измерение количества загрязняющих участков, которое должно проводиться в соответствии с ГОСТ 17.2.2.01-86, ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.1.03-84, ГОСТ 17.2.6.01-86 [13].

4.2 Мониторинг атмосферного воздуха

Для оценки изменений состояния окружающей природной среды в процессе деятельности АНГК организуется система мониторинга за атмосферным воздухом. Мониторинг данной среды необходимо проводить, так как атмосферный воздух подвержен загрязнению объектами месторождения и результатами их деятельности. Для проведения мониторинга атмосферного воздуха применяют атмогеохимический метод исследования.

Выбор точек наблюдения для мониторинга атмосферного воздуха проводится на основании РД 52.04.186-89, РД 52.44.2-94 и методических рекомендаций по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (на юго-западе в 15 км от участка).

Каждый пост независимо от категории размещается на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке с непылящим покрытием: асфальте, твердом грунте, газоне – таким образом, чтобы были исключены искажения результатов измерений наличием зеленых насаждений, зданий и т.д. (ГОСТ 17.2.3.01-86). Одновременно с отбором проб воздуха определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, состояние погоды и подстилающей поверхности [26].

Периодичность контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов в воздух устанавливаем согласно методическим рекомендациям. По степени воздействия выбросов на атмосферный воздух АНГК отнесено к 3 категории и поэтому отбор проб проводим один раз в год.

Для мониторинга устанавливается векторная сеть наблюдений с учетом основного направления ветра, а также высоты источников выбросов – 30 м согласно РД 52.04.186-89. Для того чтобы проследить превышение на внешней

границе СЗЗ и за ее пределами ПДК загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, ПДУ физического воздействия на атмосферный воздух пробы будут взяты на северо-восточной, северо-западной, юго-восточной границе санитарно защитной зоны в километровой зоне от границы промышленной территории по периметру. В юго-западном направлении проба будет взята на расстоянии 100 метров от границы предприятия для того чтобы определить уровень воздействия Анжеро-Судженской ЛПДС на природные компоненты. Согласно РД 52.04.186-89 максимальное осаждение загрязняющих веществ достигает расстояния от 10 до 40 эффективных высот труб, следовательно пункты отбора проб необходимо организовать в северо-восточном, северо-западном, юго-восточном направлениях на расстоянии 400 метров от границы предприятия. Одну точку отбора проб необходимо организовать на расстоянии 400 метров от границы санитарно защитной зоны в северо-восточном направлении, для того чтобы оценить воздействие предприятия за границей СЗЗ.

Календарные сроки проведения наблюдений, периодичность проведения мониторинга и определяемые компоненты показаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Пункты контроля состояния атмосферного воздуха

Пункты наблюдений	Календарные сроки	Периодичность проведения мониторинга	Определяемые показатели
северо-восточная граница СЗЗ	июль.	1 раз в год	диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, фтористый водород, диоксид серы, фенол, углеводороды по гексану, метану; взвешенные
северо-западная граница СЗЗ	июль.	1 раз в год	
юго-восточная граница СЗЗ	июль.	1 раз в год	

100м в юго-западном направлении от границы предприятия	июль.	1 раз в год	вещества,
400 м в юго-восточном направлении от границы предприятия	июль.	1 раз в год	
400 м в северо-восточном направлении от границы предприятия	июль.	1 раз в год	
400 м в северо-западном направлении от границы предприятия	июль.	1 раз в год	
400 м в северо-восточном направлении от границы СЗЗ	июль.	1 раз в год	
Фоновая проба. 15 км в юго-западном направлении от границы предприятия	июль.	1 раз в год	

Атмогеохимический метод проводится с отбором проб атмосферного воздуха. Взвешенные вещества анализируются с помощью прокачки через фильтр газового аспиратора. [40].

Для отбора проб воздуха используются электроаспираторы. Электроаспиратор модели ЭА-1 предназначен для отбора проб воздуха в

поглощительные приборы с целью дальнейшего изучения в лаборатории. Электроаспиратор ЭА-3 предназначен для отбора проб большого объема на фильтр и адсорбер с твердым сорбентом для определения малых концентраций примесей, находящихся в газообразном и аэрозольном состоянии [40]. Метеонаблюдения будут производиться с помощью метеометра МЭС-2. Определения ряда показателей, таких как диоксид азота, оксид азота, сероводород, оксид углерода, углеводороды по гексану, будет использоваться газоанализатор ГАНГ-4.

Отбор проб воздуха электроаспиратором производится на основании прописанных требований в РД 52.04.186-89, а также согласно техническому описанию, прилагаемому к каждому прибору. Для правильного определения концентрации взвешенных частиц при отборе разовых проб воздуха должно выполняться условие изокINETичности, т.е. скорость пропускаемого через фильтр воздуха должна быть равна скорости набегающего потока; выравнивание скоростей осуществляется за счет применения конусных насадок, выбор которых зависит от скорости ветра. Фильтродержатель должен быть ориентирован навстречу ветровому потоку. При суточном отборе пробы пыли в условиях высокой запыленности масса пыли на фильтре может превысить его пылеемкость, равную 5 мг/см² (т.е. 200 мг на весь фильтр). В таком случае следует переходить к циклическому отбору проб [40].

При определении приземной концентрации примеси в атмосфере отбор проб и измерение концентрации примеси проводятся на высоте 1,5 – 3,5 м от поверхности земли. Продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20- 30 минут.

Продолжительность отбора проб воздуха для определения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ при дискретных наблюдениях по полной программе составляет 20 – 30 минут через равные промежутки времени в сроки 1, 7, 13 и 19 ч, при непрерывном отборе проб – 24 ч [40].

Перечень контролируемых показателей в атмосферном воздухе определяется спецификой производства (Том ПДВ) и нормативными документами (РД 52.04.186-89): газовый состав – пары фракций нефти, диоксид азота, оксид азота, сероводород, диоксид серы, оксид углерода, фтористый водород, фенол, углеводороды по гексану; взвешенные вещества.

4.3 Мониторинг загрязнения снегового покрова

Атмогеохимический метод исследований предназначается для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений данного района. Пылеаэрозольные выпадения анализируются, главным образом, путем отбора проб снега. Работы по отбору проб снега производятся обычно в конце зимы на профилях, ориентированных по направлению розы ветров, а также вкрест ее простирания. Пробы отбираются с учетом элементов рельефа и их экспозиции по отношению к направлению ветропылевого переноса (на водоразделах, склонах, террасах, поймах), а также на участках техногенных газопылевых выбросов.

В снежном покрове депонируются осаждающиеся из атмосферного воздуха твердые и аэрозольные частицы загрязняющих веществ. Относительная простота снежной съемки позволяет проводить масштабные площадные исследования, а геохимический анализ всей колонки снега позволяет получить представление о динамике загрязнений сразу за весь зимний период.

Снежный покров относится к депонирующим средам, при его исследовании проводится двухфазовый анализ — определяется концентрация микроэлементов в твёрдой и жидкой составляющей снега, что позволяет дать оценку их содержания в водорастворимой и твердофазной пылевой формах.

Места отбора проб выбираются в направлении господствующих ветров от источника. В этих направлениях уровень содержания элементов, входящих в состав выбросов, выпадающих на естественный природный планшет (снег) значительно превосходит их фоновый уровень в объектах окружающей среды.

В результате после получения данных химического анализа может быть четко идентифицирован источник выбросов по градиентам концентрации компонентов выбросов. Места отборов проб также должны подбираться с учетом расположения дополнительных источников и системы подъездных путей к пунктам отбора проб. При отборе проб необходимо выбирать участки с ненарушенным состоянием снежного покрова. Пункты наблюдения за снежным покровом устанавливаются согласно РД 52.04.186-89, а так же с ранние проведенными исследованиями [13].

Места отбора проб снега совмещены с основными точками наблюдений.

Таблица 4.2 - Пункты отбора проб снежного покрова

Пункты наблюдений	Календарные сроки	Периодичность проведения мониторинга	Определяемые показатели
северо-восточная граница СЗЗ	Март	1 раз в год	Нефтепродукты, As, Pb, Cr, Ni, Cu, Co, Mo, Sr, Br, Zn, Sb, Mn, V, Cr, K, Fe, Hg, Li
северо-западная граница СЗЗ	Март	1 раз в год	
юго-восточная граница СЗЗ	Март	1 раз в год	
100м в юго-западном направлении от границы предприятия	Март	1 раз в год	
400 м в юго-восточном направлении от границы предприятия	Март	1 раз в год	
400 м в северо-восточном направлении от границы предприятия	Март	1 раз в год	
400 м в северо-западном направлении от границы	Март	1 раз в год	

предприятия		
400 м в северо-восточном направлении от границы СЗЗ	Март	1 раз в год
Фоновая проба. 15 км в юго-западном направлении от границы предприятия	Март	1 раз в год

Отбор снежных проб проводят в конце снегостава. Для Западной Сибири окончание снегостава обычно соответствует марту месяцу, когда снежный покров еще сохраняется повсеместно и температура лишь временами повышается выше нуля градусов [38].

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключение 5-и см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегостава. [37] Вес пробы – 10-15 кг. Перечень определяемых показателей в снеговом покрове согласно РД 52.04.186-89, а так же с ранние проведенными исследованиями.

4.4 Мониторинг почвенного покрова

Почвенный покров является идеальной депонирующей средой. Продукты техногенеза накапливаются в верхних горизонтах почв, изменяя их химический состав, и включаются в природные и техногенные циклы миграции. В почве накапливаются вещества, не подверженные процессам полного разрушения, которые особо опасны для живых организмов [13].

Исследования, проводимые при мониторинге почвенного покрова, позволяют детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почвы и подстилающих материнских пород, определить подвижные и валовые формы большого числа микро- и макрокомпонентов, радионуклидов и

их изотопов, фосфора, калия и другие элементы. Поэтому мониторинг почвенного покрова имеет очень большое значение [27].

Мониторинг почв называется литогеохимическим. Литогеохимические исследования позволяют детально изучить почвенные разрезы, химический состав почв и подстилающих материнских пород, определить подвижные и валовые формы большого числа микро- и макрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, фосфора, калия, азота и других показателей, характеристику и процентное соотношение нарушенных земель в процессе хозяйственной деятельности. Планируемые пункты мониторинга почвенного покрова на исследуемой территории располагают согласно ГОСТ 17.4.3.04-85 [28].

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, ландшафтно – морфологическими особенностями, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра на исследуемой территории согласно ГОСТ 14.4.3.04-85 [28].

Пункты отбора проб почвенного покрова (включая фоновую точку) совмещены с пунктами отбора снегового покрова согласно РД 52.44.2-94(таб.4.3) [39].

Таблица 4.3 - Пункты отбора проб почвы

Пункты наблюдений	Календарные сроки	Периодичность проведения мониторинга	Определяемые показатели
северо-восточная граница СЗЗ	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	гигроскопическая влажность , рН , Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , нефтепродукты (суммарно), бенз(а)пирен, железо, тяжёлые металлы: 1 класса опасности - Cd, Hg,
северо-западная граница СЗЗ	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	

юго-восточная граница СЗЗ	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	Pb, Zn, As; 2 класса опасности - Ni, , Cu, Cr; 3 класса опасности - V, Mn, Sr, Ba, Br, Sb.
100м в юго- западном направлении от границы предприятия	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	
400 м в юго- восточном направлении от границы предприятия	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	
400 м в северо- восточном направлении от границы предприятия	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	
400 м в северо- западном направлении от границы предприятия	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	
400 м в северо- восточном направлении от границы СЗЗ	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	
Фоновая проба. 15 км в юго- западном направлении от границы предприятия	20.05 – 30.05	1 раз в год 1 раз в 3 года (тяжелые металлы)	

Для получения полной информации о химическом загрязнении почв, опробование следует проводить 1 раз в год, о накоплении тяжелых металлов – 1

раз в три года- весной, после таяния снега, так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) согласно ГОСТу 17.4.4.02-84 [29].

Отбор проб осуществляется на пробных площадках с интервалом 0-20, методом конверта, по диагонали или любым другим способом с таким расчетом. Пробы отбираются ножом или шпателем. Объединенные пробы составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке.

Для химического анализа объединенная проба составляется не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

На каждую пробу заполняется сопроводительный талон. Образцы грунта нарушенного сложения, для которых не требуется сохранения природной влажности, укладываются в тару, обеспечивающую сохранение мелких частиц грунта. Вместе с образцом грунта нарушенного сложения внутрь тары укладывается этикетка (лавсановая бумага).

В процессе транспортировки и хранения почвенных проб должны быть приняты меры по предупреждению возможности их вторичного загрязнения (загрязненные образцы не должны контактировать между собой и с незагрязненными).

Выбор определяемых компонентов осуществляется на основании данных ранее проведенных исследований, инвентаризации источников выбросов, ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.2.01-81: гигроскопическая влажность, pH, Eh, SO_4^{2-} , Cl^- , нефтепродукты, бенз(а)пирен, железо, тяжёлые металлы: 1 класса опасности - Cd, Hg, Pb, Zn, As; 2 класса опасности - Ni, , Cu, Cr; 3 класса опасности - V, Mn, Sr, Ba, Br, Sb [27].

4.6 Мониторинг растительности

Растения – крайне важный и интересный объект для характеристики состояния окружающей среды. Важность оценки состояния природных популяций растений состоит в том, что именно растения являются основными продуцентами, их роль в экосистеме трудно переоценить.

Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и из воздуха. В связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования.

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений. Если такой возможности нет, то площадь работ делится на участки, опробование которых займет время, соответствующее определенным фенофазам развития растений. Введение поправок на вегетационные колебания содержаний элементов нецелесообразно, так как представляет собой трудоемкую и малоточную работу.

Биоиндикация — метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов-биоиндикаторов. Биоиндикаторы — организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Опробование растений (биогеохимическое) осуществляется на основных точках исследования по преобладающим видам, повсеместно растущим в районе. Каждое растение составляет отдельную пробу, которая должна содержать кору, которая осторожно срезается. Масса

биогеохимической пробы составляет 100 – 200 г сырого вещества. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы.

При выборе растений важно учитывать четкость определения принадлежности растения к исследуемому виду, условия произрастания особи и возрастное состояние растения. Для оценки стабильного развития растений можно использовать любые признаки по различным морфологическим изменениям.

Изучение геохимических особенностей растительности сопровождается описанием ее на участках, непосредственно примыкающих к избранным на профиле местам заложения разрезов. Оно производится по принятой в обычных геоботанических исследованиях методике, на пробных площадках, размеры которых варьируют до 100 м². Наряду с обычными геоботаническими описаниями при ландшафтно-геохимических исследованиях особое внимание следует уделять некоторым особенностям растений и растительного покрова в целом. Установлено, что изменчивость внешнего облика растений, их размеров, формы и цвета листьев, цветов, характера кущения в зависимости от недостатка или избытка некоторых элементов [13].

Растительность появляется только в мае, и исчезает в сентябре, таким образом, отбор проб надо проводить в конце августа – начале сентября, когда происходит остановка вегетационного роста растений.

Биогеохимические исследования проводятся 1 раз в год.

В точках отбора проб растительности отбирается наземная часть травы, которая распространена на данной территории, для исследования уровня загрязнения (содержания химических элементов и др. веществ) растительного покрова на данном участке. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества, отобранные пробы заворачивают в плотную бумагу.

Места отбора проб растительности совмещены с точками наблюдения за почвенным покровом согласно РД 52.44.2-94 (таб. 4.4) [41].

Таблица 4.4 - Пункты отбора проб растительности

Пункты наблюдений	Календарные сроки	Периодичность проведения мониторинга	Определяемые показатели
северо-восточная граница СЗЗ	конец августа - начало сентября	1 раз в год	Br, Sb, Pb, Zn, Hg, As, V, Mn, Cr, Mo, K, Cl, Fe, Li, Ni, Cu, Co, Sr, Cu, Zn, Pb, Ni, нефтепродукты
северо-западная граница СЗЗ	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
юго-восточная граница СЗЗ	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
100м в юго-западном направлении от границы предприятия	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
400 м в юго-восточном направлении от границы предприятия	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
400 м в северо-восточном направлении от границы предприятия	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
400 м в северо-западном направлении от границы предприятия	конец августа - начало сентября	1 раз в год	

400 м в северо-восточном направлении от границы СЗЗ	конец августа - начало сентября	1 раз в год	
Фоновая проба. 15 км в юго-западном направлении от границы предприятия	конец августа - начало сентября	1 раз в год	

4.7 Мониторинг подземных вод

Мониторинг подземных вод представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации с целью оценки и прогнозирования изменения состояния и систематическое получение данных о качестве подземных вод, изучение химического состава подземных вод, обеспечение предприятий-природопользователей информацией о состоянии водных объектов и оперативное оповещение о выявленных резких изменениях гидрохимического режима.

Согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 источниками загрязнения подземных вод могут быть: места хранения и транспортирования промышленной продукции и отходов производства; места аккумуляции коммунальных и бытовых отходов; загрязненные участки поверхностных водных объектов, питающих подземные воды; загрязненные участки водоносного горизонта, естественно или искусственно связанного со смежными водоносными горизонтами.

Для проведения мониторинга подземных вод применяются гидрогеохимический и гидрогеологический методы, позволяющие изучать состав подземных вод и изменения уровня вод. Для проведения мониторинга подземных вод используется точечная сеть наблюдения [30].

Согласно ГОСТ 17.1.3.12-86 пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины. Наблюдательные скважины оборудуются преимущественно на

горизонт грунтовых вод, размещаются по направлению естественного движения подземных вод, а так же по направлению к ближайшим водозаборам.

Отбор подземных вод осуществляется из двух скважин, расположенных в северном направлении на расстоянии 100 м от границы предприятия. Отбор проб воды из наблюдательных несамоизливающихся скважин выполняют с помощью метода желонирования. Уровень горизонта грунтовых вод появляется и устанавливается на глубине 3 м.

Перед отбором проб воды из наблюдательных скважин проводится их предварительная прокачка. Обязательный сброс воды во время прокачки - не менее 3 объемов столба воды в скважине. Прокачка скважин проводится перед каждым отбором проб воды в течение 1-2 часов.

Перед началом отбора проб необходимо определить: место, время и способ отбора; требуемые анализы; технические средства для отбора, хранения и транспортировки проб; объемы и способы консервации проб; число контрольных проб, их обозначение [31].

Отбор, транспортировка, хранение проб сточных и природных вод проводится в соответствии с ГОСТ 24849-81. Посуду открывают непосредственно перед отбором, удаляя пробку вместе со стерильным колпачком. Во время отбора пробка и горлышко не должны касаться нестерильных предметов. Ополаскивать посуду не следует. Посуду с отобранной пробой немедленно после отбора закрывают стерильной пробкой, затем стерильно и прочно фиксированным колпачком. Посуду с пробами воды, подлежащим транспортированию, закрывают пробками, не впитывающими воду (например, притертыми стеклянными, резиновыми).

Проба воды должна быть исследована в течение 2 часов после ее отбора. Допускается хранение пробы и ее транспортирование не более 6 часов при температуре 1-10 °С. При отсутствии холодильных приборов (холодильников, сумок-холодильников, термоконтейнеров и т.п.) пробы воды должны сохранять при температуре, которую вода имела во время отбора, предохраняя от замерзания, действия прямых солнечных лучей, перегрева и т.п. Отбор проб для

анализа должен обеспечить максимальное сохранение природного состава исследуемой воды и исключить случайных загрязнений. Сосуды, предназначенные для отбора и хранения проб, должны отвечать следующим требованиям: 1) материал сосудов не должен оказывать влияния на состав и свойства анализируемой пробы; 2) легко очищаться и промываться; 3) герметично закрываться.

Для выполнения всех определений объем пробы (без учета определения консервируемых компонентов) составляет 1,0 дм³.

Для того чтобы сохранить пробы подземных вод без изменения концентраций исследуемых компонентов, используют специальные средства (консерванты), добавляя их к пробе. Выбор способа консервации зависит, главным образом, от свойств определяемого компонента, особенностей последующего химико-аналитического метода определения. В качестве консервантов используют определенное (обычно небольшое) количество кислот, щелочей, солей, добавляемых к исследуемой воде после отбора проб.

Иногда на месте отбора необходима фиксация определенных водорастворенных компонентов, для чего к пробе добавляют специальные реактивы (например, при определениях сероводорода, уголекислоты и др.). Такие пробы отбирают в отдельные сосуды. Используемые консерванты должны быть химически чистыми и предварительно проверены на чистоту. Следует учитывать возможность разбавления воды в отобранных пробах при добавлении консервантов, поэтому консерванты должны быть как можно более концентрированными, например кислоты, либо должны вводиться определенные поправки, учитывающие объем консерванта. Некоторые консерванты способны взаимодействовать с содержащимися в воде соединениями. Это определяет возможность использования кислот для консервации водных проб только при отсутствии в них взвешенных коллоидных частиц. Неприемлемо применение кислот и при консервации высоко-цветных вод с гумусовыми веществами, которые в кислой среде выпадают в осадок, что может привести к осаждению и элементов —

комплексообразователей (например, металлов). В щелочных и сульфидных водах подкисление вызывает изменение их кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных состояний, в результате чего из вод могут выпасть в осадок отдельные микрокомпоненты.

Полевой анализ неустойчивых компонентов (карбонат-иона, гидрокарбонат-иона, иона аммония, нитрат- и нитрит-ионов, железа, а также pH) выполняют в природной воде без ее предварительной обработки не позднее чем через 2 ч после отбора пробы. Железо, ион аммония, нитрит-ион допускается определять при условии консервирования отдельной пробы воды объемом 0,5 дм³ соляной кислотой плотностью 1,19 г/см³ (3 см³ соляной кислоты на 1 дм³ пробы) в срок, не превышающий 2 сут. после ее отбора. Остальные компоненты определяют без консервирования не позднее 2 сут. При этом допускается осветление (отстой мути) замутненной пробы воды. Температуру воды, pH и органолептические показатели определяют на месте отбора проб.

Все пробы, поступающие в лабораторию для исследования, должны быть документированы. Каждая проба воды снабжается паспортом, который содержит обязательную информацию: геологическую привязку (пласт, объект, интервал отбора), способ и место отбора, дату отбора и анализа, вид анализа, на который отобрана проба, способ консервирования, фамилию исполнителя. Паспорт привязывается к сосуду. Копия паспорта приклеивается к сосуду клейкой лентой или специальным клеем.

Сдача проб в лабораторию осуществляется вместе с описью проб, которая дублирует все данные, приведенные в паспорте. Дополнительно составляется документация, сопровождающая каждый этап аналитического процесса. Сопроводительная документация содержит опись (протокол) исследуемых проб и этикетки, необходимые для идентификации проб, проходящих различные стадии аналитического процесса.

Лаборатория, выполняющая исследование образцов отобранных проб должна быть аттестованной и (или) аккредитованной в установленном порядке на производство таких работ.

Согласно ГОСТ 24902-81 и ранее проведенным работам к числу основных компонентов определяемых в подземных водах относится содержание следующих веществ: физических (температура, сухой остаток) и органолептические (мутность, запах, вкус, цветность) свойств воды. Железа различных степеней окисления. Общей жесткости (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{2+} , K^{+}) и показателя pH. Специфические загрязняющие вещества (нефтепродукты, фенолы). Содержание нитритов, сульфатов, хлоридов, карбонатов, металлов Pb, Zn, Cu, Al, Ti, Li, K, Cl, Fe, Hg. ПАУ, ПАВ.

Периодичность проведения мониторинга 3-4 раза в год с учетом характерных гидрологических периодов: в летнюю межень (август-сентябрь), в начальный период «независимого» режима после промерзания почвы и прекращения инфильтрации атмосферных осадков (ноябрь), в зимнюю межень (март), в период весеннего половодья (май).

Согласно ГОСТ 17.1.3.12-86 при выявлении загрязнения подземных вод пробы воды из пунктов контроля отбирают сразу после обнаружения загрязнения, затем через 10, 30, 60 дней. Допускается проводить более частые интервалы отбора проб.

Контроль качества подземных вод осуществляется в соответствии с требованиями положения об охране подземных вод, утвержденного Министерством здравоохранения СССР, Министерством геологии СССР и Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР [31].

План - график выполнения работ за наблюдением и контролем подземных вод представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Пункты контроля состояния подземных вод

Пункты наблюдений	Календарные сроки	Периодичность проведения мониторинга	Определяемые показатели
-------------------	-------------------	--------------------------------------	-------------------------

Скважина №1	20.08 – 15.09 20.10 – 15.11 20.03 – 15.04 20.04 – 15.05	4 раза в год (в течение 5 лет)	Температура, сухой остаток, мутность, запах, вкус, цветность. Содержание нитритов, сульфатов, хлоридов, карбонатов, металлов Pb, Zn, Cu, Al, Ti, Li, K, Cl, Fe, Hg. Общей жесткости и показателя pH, нефтепродукты, фенолы.
Скважина №2	20.08 – 15.09 20.10 – 15.11 20.03 – 15.04 20.04 – 15.05	4 раза в год (в течение 5 лет)	

5. Организация и ликвидация полевых работ

В период организации полевых работ планируется визуальное ознакомление с местностью, особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию.

Организация полевых работ будет проводиться в течение недели, в это время будет произведена закупка необходимого оборудования. Транспортировка полевой группы будет проводиться ежедневно.

Полевой группой проводится отбор проб различных компонентов природной среды, подверженных влиянию исследуемого объекта, в соответствии с различными нормативными документами.

По окончании полевых работ производится укомплектовка полевого оборудования и его вывоз. Все среды, которые подвергались исследованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования – пробы укладываются в ящики, коробки и вывозятся в специальные помещения на хранение или непосредственно в лабораторию на проведение дальнейших анализов и исследований.

В таблице 5.1 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта). Сроки выполнения работ: с 01.01.2017 г. по 01.01.2022 г.

Таблица 5.1 - Виды и объемы работ комплексного геоэкологического мониторинга

№ п/п	Методы мониторинга	Компонент природной среды	Количество точек опробования на 1 год	Количество проб на 5 лет
11.	Атмогеохимический	Атмосферный воздух	9	45
		Снеговой покров	9	45
33.	Гидрогеохимический	Подземные воды	8	40
55.	Литогеохимический	Почва	9	45

66.	Гидрогеологический	Подземные воды	8	40
77.	Биогеохимический	Растительность	9	45
8	Всего		52	260

6 Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб

6.1. Атмосферный воздух

6.1.1. Лабораторно – аналитические исследования проб атмосферного воздуха

Отобранные пробы поступают в лабораторию для дальнейшего анализа. Схема обработки и подготовки к анализу проб атмосферного воздуха представлена на Рисунке 6.1.



Рисунок 6.1- Схема обработки проб атмосферного воздуха

Сразу после отбора проб поглотительные сорбционные трубки закрывают заглушками; особенно тщательно закрываются прибор с пробой на оксиды азота и аммиак. Пробы на диоксид серы, должны предохраняться от попадания света как при отборе проб, так и при хранении. При температуре воздуха выше 25 °С пробы на диоксид серы следует сразу после отбора поместить в холодильник [40].

Часть аналитических исследований будет осуществляться в полевых условиях (таб. 6.1), остальные лабораторно-аналитические исследования будут проводиться в близрасположенных аккредитованных лабораториях (таб. 6.2).

Таблица 6.1 - Анализ проб атмосферного воздуха в полевых условиях

№ п/п	Определяемый компонент	Прибор (измерение в полевых условиях)
1	Диоксид азота	Газоанализатор ГАНГ-4
2	Оксид азота	
3	Оксид углерода	
4	Диоксид углерода	
5	Углеводороды по гексану	

Таблица 6.2 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб атмосферного воздуха

№ п/ п	Определяе мый компонент	Фаза	Метод анализа	Наименовани е нормативног о документа на метод анализа (МВИ)	Кол- во проб на 1 год	Всего проб на период программы мониторин га
1	Диоксид серы	Жидка я фаза	Ультрафио летовый флуоресце нтный метод	ГОСТ Р 52733-2007	9	45
2	Фтористый водород	Жидка я фаза	Фотометри ческий	Му 2246-80	9	45
3	фенол	Жидка я фаза	Жидкостна я экстракция	НДП 30.1:2:3.1-03	9	45
4	Углеводор оды по метану	Жидка я фаза	ИК- спектромет рия	НДП 20.1:2:3.40- 08	9	45

Метод определения взвешенных частиц основан на соотношении массы чистого фильтра и массы фильтра через который осуществили прокачку, с учётом объёмом воздуха прошедшего через фильтр [40].

6.1.2. Методика обработки данных по атмосферному воздуху

Для оценки степени кратковременного воздействия примеси на организм человека применяются максимальные разовые ПДК, относимые к 20 - 30 минутному интервалу времени. Уровень загрязнения атмосферы обычно описывается набором статических характеристик для ряда измеряемых вредных веществ. Для оценки степени загрязнения атмосферы средние (максимальные) концентрации веществ нормируются на величину средней (максимальной) концентрации для большого региона или на санитарно - гигиенический норматив (ПДК). Нормированные характеристики загрязнения атмосферы иногда называют индексом загрязнения атмосферы (ИЗА). В практической работе используют большое количество различных ИЗА. Некоторые из них основаны на косвенных показателях загрязнения атмосферы, например, на видимости атмосферы, на коэффициенте прозрачности.

Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗА} = \sum [C_i / \text{ПДК}_i] \times K_i, \quad (6.1)$$

где C_i - содержание вещества; K_i - коэффициент, учитывающий класс опасности.

Величины ИЗА:

- < 2.5 чистая атмосфера
- 2.5- 7.5 слабо загрязнённая
- 7.5- 12.5 загрязнённая
- 12.5- 22.5 сильно загрязнённая
- 22.5- 52.5 высоко загрязнённая
- > 52.5 экстремально загрязнённая [40].

6.2. Снеговой покров

6.2.1. Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб снегового покрова

Подготовка проб снега к анализу выполняется с учетом методических рекомендаций приводимых в работах Василенко В.Н. и др., Назарова И.М. и др., методических рекомендациях ИМГРЭ [35] и руководстве по контролю загрязнения атмосферы [РД 52.04.186-89]. Схема обработки проб снегового покрова представлена на Рисунке 6.2.

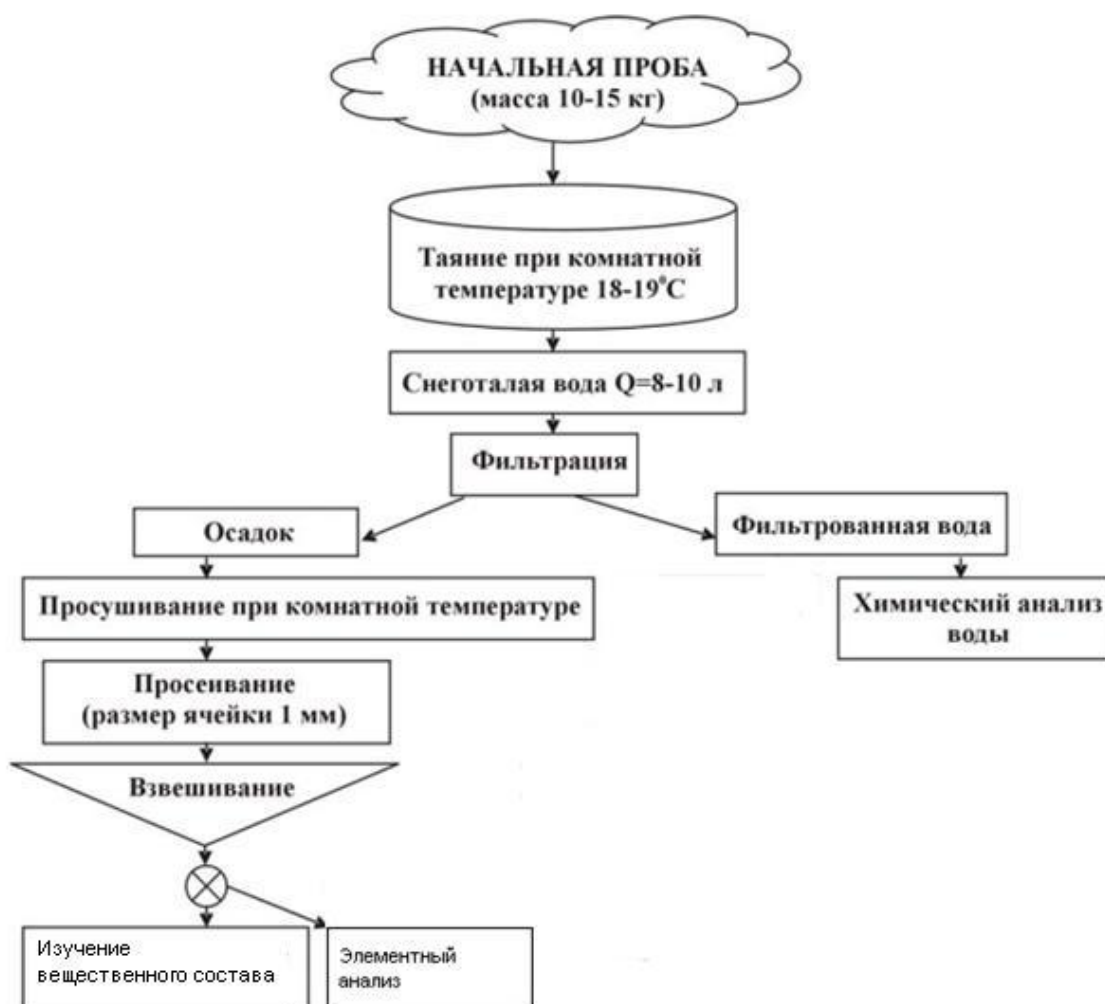


Рисунок 6.2 - Пробоподготовка снегового покрова

Пробоподготовка начинается с таяния снега при комнатной температуре, процесс таяния снега происходит около суток. Из талой снеговой воды пинцетом удаляются крупные включения, затем с помощью полиэтиленовой трубочки вода сливается (не касаясь дна и стенок тары). В чистую пластмассовую бутылку отбирается 1,5 литра снеготалой воды, а затем проводится фильтрация и отбирается также 1,5 литра фильтрованной снеготалой воды в чистую пластмассовую бутылку. С каждой пробы необходимо оставлять 1-2 литра «грязной» воды, ополаскивая осадок со стенок тары. Далее грязную воду необходимо перелить в стеклянную банку и отстаивать около суток. После этого следует процесс фильтрации на беззольном фильтре типа «синяя» лента и оставшийся твердый осадок снега высушивается, просеивается до фракции менее 1 мм и взвешивается.

Просушивание проб также производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе.

Материалы для пробоподготовки:

- пластмассовые тазы;
- беззольные фильтры, предварительно взвешенные;
- двухлитровые банки;
- воронка;
- пинцет;
- полиэтиленовая трубка, для слива воды.

Лабораторно-аналитические исследования будут проводиться в близ расположенных аккредитованных лабораториях

Таблица 6.3 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб снегового покрова

№ П/П	Определяемый компонент	Фаза	Метод анализа	Наименование (обозначение) нормативного документа на метод анализа (МВИ)	Кол-во проб на 1 год	Всего проб на период программы мониторинга

1	As, Pb, Zn, Cr, Ni, Cu, Co, Mo, Sr, Br, Zn, Sb, Mn, V, Cr, K, Li, Fe	Твердая фаза, Жидкая фаза	атомно- абсорбционная спектрометрия	ГОСТ 19863.5-91	9	45
2	Hg	Жидкая фаза	атомно- абсорбционная спектрометрия, метод «холодного пара»	ГОСТ 28726- 90, ГОСТ Р 53183-2008	9	45
3	Нефтепродукты	Жидкая фаза	ИК - фотометрия	МУК 4.1.1013-01	9	45

6.2.2. Методика обработки данных по снеговому покрову

Согласно полученным данным необходимо рассчитать количественные характеристики твердого осадка снега [35].

Масса пыли в снеговой пробе – основой для определения пылевой нагрузки P_n (мг/(м²*сут) или кг/(км²*сут)), т.е. количество твердых выпадений за единицу времени на единицу площади.

$$P_n = P / (S * t), \quad (6.2)$$

где: P – масса пыли в пробе (мг; кг);

S – площадь шурфа (м²; км²);

t – время от начала снегостава (количество суток).

В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке [13]:

— Менее 250 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости

— 251-450 – средняя степень загрязнения, умеренно уровень заболеваемости

— 451-850 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости

— Более 851 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости

Также значение полученное значение R_p сравнивается с фоновым значением Фестивального нефтяного месторождения.

Одной из главных характеристик геохимической антропогенной аномалии является ее интенсивность, которая определяется степенью накопления элемента-загрязнителя по сравнению с природным фоном.

Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации (KK), который рассчитывается как отношение содержания элемента в природной среде (C , $мг/кг$) к его фоновому содержанию ($C_{ф}$, $мг/кг$):

$$KK = C/C_{ф} \quad (6.3)$$

После расчета составляется геохимический ассоциативный ряд элементов с наибольшими коэффициентами концентрации в порядке убывания, что характеризует аномальность содержания химических элементов.

Так же рассчитывается общая нагрузка, создаваемая поступлением каждого из химических элементов в окружающую среду (среднесуточное выпадения химического элемента):

$$P_{общ} = C \times P_n, \text{ мг/ (км}^2 \times \text{сут)} \quad (6.4)$$

Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента:

$$K_p = P_{общ} / P_{ф} \text{ при } P_{ф} = C_{ф} \times P_{пф},$$

где $C_{ф}$ – фоновое содержание исследуемого элемента;

$P_{ф}$ – фоновая нагрузка исследуемого элемента, $мг/(км^2 \times \text{сут})$.

Поскольку антропогенные аномалии чаще всего имеют полиэлементный состав, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения $Z_{СПЗ}$ и нагрузки Z_p , характеризующие эффект воздействия группы элементов:

$$Z_{СПЗ} = \sum KK - (n - 1), \quad Z_p = \sum K_p - (n - 1) \quad (6.5)$$

где n – число учитываемых элементов с $KK > 1$ и $K_p > 1$ соответственно.

По величине суммарного показателя загрязнения снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни [13].

- Менее 64 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 64-128 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 128-256 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- Более 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

По величине суммарного показателя нагрузки, создаваемой выпадением химических элементов на снеговой покров, также существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни [13].

- 0-1000 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 1000 – 5000 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 5000 – 10000 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- > 10000 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [13].

6.3. Почвенный покров

6.3.1. Методы подготовки и обработки проб почвенного покрова

Отбор и подготовка проб почвы к лабораторным анализам проводится согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84.

Схему анализа проб почвенного покрова можно отобразить графически следующим образом:

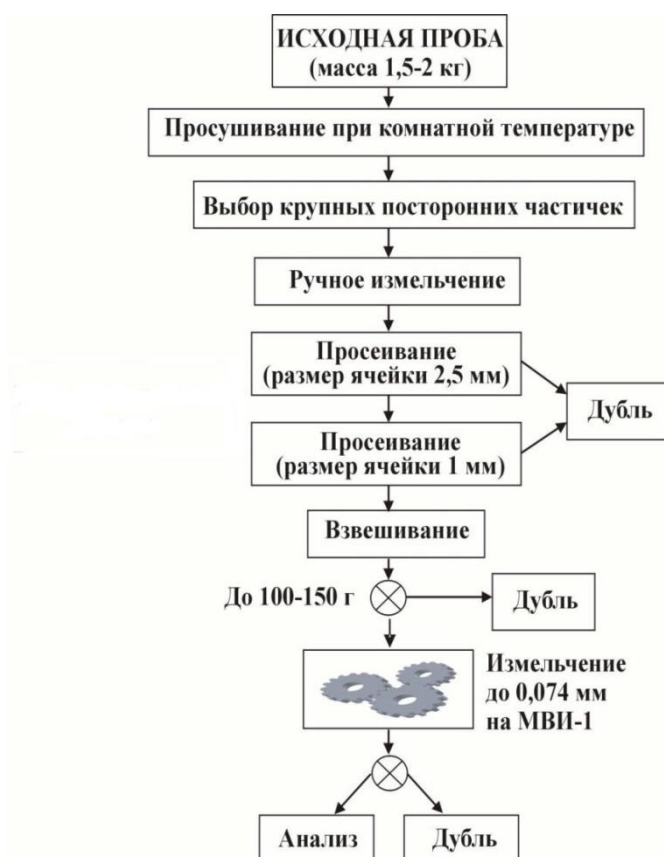


Рисунок 6.2 - Схема обработки и подготовки проб почвенного покрова к анализу

При анализе проб почвы руководствуются Санитарно-эпидемиологическими требованиями к качеству почвы (СанПиН 2.1.7.1287-03). Методы определения перечисленных оценочных показателей приведены в Таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Перечень определяемых показателей и методик химического анализа почвенного покрова

Определяемые компоненты, единицы измерения	Фаза	Метод анализа	Наименование (обозначение) нормативного документа на метод анализа (МВИ)	Кол-во проб на 1 год	Всего проб на период программы мониторинга
рН водной вытяжки, ед.	Жидкая	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	9	45
Гигроскопическая влажность, %	Твердая	Гравиметрия	Свидетельство УНИИМ	9	45

Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), мВ	жидкая	Кондуктометрия	ГОСТ 26423-85	9	45
Сульфат-ион, хлорид-ион в водной вытяжке	жидкая	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	9	45
Нефтепродукты (суммарно)	Жидкая	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	9	45
Железо, мг/кг	Твёрдая	Атомная абсорбция	ГОСТ 27395-87	9	45
Бенз(а)пирен	жидкая	Жидкостной хроматограф с флуориметрическим детектором	ГОСТ Р 51310-99	9	45
Подвижные формы: Cd, Pb, Zn, Ni, Cu, Hg Br, Sb. Ba, As,	Жидкая	Масс спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.2.22-98	9	18
Валовое содержание: Cd, Pb, Zn, Ni, Cu, Cr, V, Mn, Sr, Hg Br, Sb. Ba, As,	Твёрдая	Масс спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2.2.22-98	9	18

6.3.2 Методика обработки данных по почвенному покрову

Полученные в результате анализов данные сравнивают с фоновыми показателями, с предельно допустимыми концентрациями или ориентировочно допустимыми концентрациями, а также анализируют изменение показателей от одного пункта наблюдения к другому.

Основным критерием гигиенической оценки загрязнения почв химическими веществами является предельно допустимая концентрация (ПДК) согласно ГН 2.1.7.2041-06, или ориентировочно допустимая концентрация (ОДК) химических веществ в почве согласно ГН 2.1.7.2511-09.

Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по таким показателям как: коэффициент техногенной геохимической нагрузки (K_i), модуль техногенного геохимического загрязнения (M_r), коэффициент

концентрации химического вещества (K_k), суммарный показатель загрязнения (Z_c).

Коэффициент техногенной геохимической нагрузки (K_i), рассчитывается по формуле (ГН 2.1.7.2041-06):

$$K_i = C_i / \text{ПДК}_i, \quad (6.6)$$

где

C_i – концентрация компонента i -го вида;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация (ПДК) компонента i -го вида .

Также можно рассчитать модуль техногенного геохимического загрязнения. Для этого необходимо посчитать общий показатель техногенной нагрузки (K_0):

$$K_0 = \sum K_i, \quad (6.7)$$

где

K_i – коэффициент техногенной геохимической нагрузки.

Далее по формуле находится модуль техногенного геохимического загрязнения (M_r):

$$M_r = K_0 \times S / S_0, \quad (6.8)$$

Где:

K_0 – общий показатель техногенной нагрузки;

S – площадь загрязненных земель;

S_0 – общая площадь исследуемой территории.

Также для оценки уровня химического загрязнения почв рассчитывают коэффициент концентрации химического вещества (K_k). Он определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве (C_i) в мг/кг к региональному фоновому (C_ϕ):

$$K_k = C_i / C_\phi, \quad (6.10)$$

Где:

C_i – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг;

C_ϕ – фоновое содержание элемента, мг/кг.

Суммарный показатель загрязнения (Z_c). Суммарный показатель загрязнения равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов – загрязнителей и выражен формулой:

$$Z_c = \sum K_k - (n-1), \quad (6.11)$$

Где:

K_k – коэффициент концентрации i -го компонента загрязнения;

n – число учитываемых аномальных элементов с K_k больше 1.

Таблица 6.5 - Ориентировочная оценочная шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю загрязнения (Z_c)[13]

Категория загрязнения почв	Величина Z_c	Наименование показателей здоровья населения в очагах загрязнения
Допустимая	Менее 16	Наиболее низкий уровень заболеваемости детей и минимальная частота встречаемости функциональных отклонений
Умеренно опасная	16 – 32	Увеличение общей заболеваемости
Опасная	32 – 128	Увеличение общей заболеваемости, числа часто болеющих детей, детей с хроническими заболеваниями, нарушениями функционального сердечно – сосудистой системы
Чрезвычайно опасная	Более 128	Увеличение заболеваемости детского населения, нарушение репродуктивной функции женщин (увеличение токсикозов беременности, числа преждевременных родов, мертворождаемости, гипотрофии новорожденных)

6.4 Растительный покров

6.4.1 Методы подготовки и обработки проб растительного покрова

Опробование растений (биогеохимическое) осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим видам, повсеместно растущим в районе, в данном случае это береза. Каждое растение составляет отдельную пробу, которая должна содержать кору, которая осторожно срезается. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы. Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается

озолению. Подготовка пробы для анализа включает просушивание, измельчение, взвешивание перед озолением, озоление в муфельной печи, взвешивание после озоления.

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Последние позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб.

Показателем полного озоления является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие черных углей. Зола подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ [13].



Рисунок 6.3 - Схема обработки и изучения проб растительности

В табличной форме представлены данные об определяемых показателях растительного покрова, методах их определения, количество проб для каждого вида анализа, а также указываются нормативные документы на выполнение метода анализа (таблица 6.6).

Таблица 6.6 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб растительного покрова

	Определяемые компоненты, ед. измерения	Фаза	Метод определения	Наименование нормативного документа на метод анализа (МВИ)	Количество проб в год	Количество в течение всей программы
1.	Нефте-продукты, г/кг	Твердая	ИК - фотометрия	РД 52.18.575-96/67/	9	45
2.	As, Pb, Zn, Cr, Ni, Cu, Co, Mo, Sr, Br, Li, Sb, Mn, V, Cr, K, Cl, Fe (мг/кг)	Твердая	Атомно-абсорбционная спектрометрия	ГОСТ 19863.5-91	9	45
3.	Hg	Твердая, жидкая	Атомно-абсорбционная спектрометрия, метод «холодного пара»	ГОСТ 28726-90, ГОСТ Р 53183-2008	9	45

6.4.2 Методика обработки данных по растительному покрову

Полученные в результате анализов данные сравнивают с фоновыми показателями, а также анализируют изменение показателей от одного пункта наблюдения к другому.

Некоторые ограничения при этом накладываются лишь необходимостью того, чтобы рассматриваемые признаки были полностью сформированы к

моменту исследования. В качестве наиболее простой системы признаков, удобной для получения большого объема данных для различных популяций, предлагается система промеров листа у растений с билатерально симметричными листьями. Для оценки величины флуктуирующей асимметрии необходимо выбирать признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учета и дающей возможность однозначной оценки. Для оценки степени нарушения стабильности развития удобно использовать пятибалльную оценку [13].

6.5 Подземные воды

6.5.1 Методы подготовки и обработки проб

Пробы, поступающие в лабораторию для исследования, должны быть зарегистрированы в журнале учета с обязательным указанием числа емкостей для каждой пробы (ГОСТ Р 51592-2000).



Рисунок 6.5- Схема обработки и анализа проб подземной воды

В таблице 6.7, представлены данные об определяемых показателях подземных вод, методах их анализа, указываются нормативные документы на выполнение метода анализа, количество проб для каждого вида анализа на 1 год и всего проб на период программы мониторинга.

Таблица 6.7 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб подземных вод

Определяемый компонент	Фаза	Метод анализа	Наименование (обозначение)	Кол-во проб на	Всего проб на период
------------------------	------	---------------	----------------------------	----------------	----------------------

			нормативног о документа на метод анализа (МВИ)	1 год	программы мониторин га
Общая жесткость (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ²⁺ , K ⁺)	жидкая	Титриметричес кий, расчетный	ГОСТ 3351	8	40
сухой остаток	жидкая	Гравиметричес кий	ГОСТ 4386	8	40
мутность	жидкая	Органолептиче ский	ГОСТ 3351	8	40
Запах	жидкая	Органолептиче ский	ГОСТ 3351	8	40
Вкус	жидкая	Органолептиче ский	ГОСТ 3351	8	40
цветность	жидкая	Колориметриче ский	ГОСТ 3351	8	40
нитриты, мг/дм ³	жидкая	Колориметриче ский	ГОСТ 23268. 9	8	40
сульфаты, мг/дм ³	жидкая	Колориметриче ский	ГОСТ 18164	8	40
хлориды, мг/дм ³	жидкая	Титриметричес кий	ГОСТ 18293	8	40
карбонаты, мг/дм ³	жидкая	Титриметричес кий	ГОСТ Р 51592-2000	8	40
фенолы, мг/дм ³	жидкая	Колориметриче ский	ГН 1.1.546- 96	8	40
нефтепродукты, мг/дм ³	жидкая	Фотометрическ ий	ГН 1.1.546- 96	8	40
рН	жидкая	Колориметриче ский	ГОСТ 3351	8	40
Металлы Pb, Zn, Cu, Al, Ti, Li, K, Cl, Fe (мг/кг)	жидкая	Атомно- абсорбционная спектроскопия	ПНД Ф 14.1:2:4.143- 98	8	40
Металл Hg	жидкая	Спектрофотоме трия «холодного пара»	ПНД Ф 14.1:2:4.143- 98	8	40

6.5.2 Методика обработки данных анализов подземных вод

Классы подземных источников водоснабжения:

1-й класс - качество воды по всем показателям удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874;

2-й класс - качество воды имеет отклонения по отдельным показателям от требований ГОСТ 2874, которые могут быть устранены аэрированием, фильтрованием, обеззараживанием; или источники с непостоянным качеством воды, которое проявляется в сезонных колебаниях сухого остатка в пределах нормативов ГОСТ 2874, требующие профилактического обеззараживания;

3-й класс - доведение качества воды до требований ГОСТ 2874 методами обработки, предусмотренными во 2-м классе, с применением дополнительных - фильтрование с предварительным отстаиванием, использование реагентов и т.д.

В соответствии с ГОСТ 2761-84 при обнаружении в воде источников водоснабжения химических веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности с одинаковым лимитирующим показателем вредности, сумма отношений обнаруженных концентраций каждого из веществ в воде к их ПДК не должна быть более 1. Расчет ведется по формуле

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_3}{\text{ПДК}_3} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1, \quad (6.12)$$

где $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ - обнаруженные концентрации, мг/дм³.

Закрепленными в ГН 2.1.5.689-98 полученные результаты сравниваются с предельно-допустимыми концентрациями химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, установленных в ГН 2.1.5.690-98 ориентировочно-допустимыми концентрациями химических веществ в воде.

Для оценки качества водных объектов используется индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Индекс загрязнения воды рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^T \left(\frac{C_i / \text{ПДК}_i}{N} \right) \quad (6.13)$$

где C_i – концентрация компонента в воде водотока; N – число показателей, используемых для расчета индекса; $ПДК_i$ – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В таблице 6.8, представлены классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды.

Таблица 6.8 - Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

6.6. Методы анализа и количество проб

Таблица 6.9 - Методы анализа и количество проб

№ п/п	Метод анализа	Количество проб за 1 год	Внутренний контроль (5%)	Внешний контроль (3%)	Количество проб на всю программу
1.	Плазменно-ионизационный	9	1	1	11
2.	Плазменно-фотометрический	9	1	1	11
3.	Гравиметрический	24	1	1	26
4.	Газовая хроматография	9	1	1	11
5.	Ионная хроматография	18	1	1	20
6.	Атомно-абсорбционная спектрометрия	35	2	1	38

7.	Атомно- абсорбционная спектрометрия «холодного пара»	25	1	1	27
8.	ИК-фотометрия	35	2	1	38
9.	Потенциометрия	9	1	1	11
10.	Кондуктометрия	9	1	1	11
11.	Термометрия	8	1	1	10
12.	Колориметрия	32	2	1	34
13.	Титриметрический	16	1	1	18
14.	ICP-MS	18	1	1	20

7. Социальная ответственность

7.1. Техногенная безопасность

Соблюдение и учет требований безопасности при проведении геоэкологических работ в полевых условиях и в лаборатории является основой производственной безопасности. Человек постоянно подвергается воздействию различных факторов, под которыми понимаются процессы, явления, объекты способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, вызывая различные нежелательные последствия. Опасности подразделяют на вредные и опасные производственные факторы. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 все опасные и вредные факторы подразделяются на группы (табл. 7.1).

Таблица 7.1 - Основные элементы производственного процесса геоэкологического мониторинга, формирующие опасные и вредные факторы

Этапы работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	Отбор проб снежного покрова, почв, подземных вод, растительности	1. Механические травмы при пересечении местности и отборе проб; 3. Пожароопасность	1. Отклонение параметров климата при полевых работах; 2. Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.0.003-74 [8] ГОСТ 12.1.005-88 [10] ГОСТ 12.1.003-83 [9] ГОСТ 12.1.004-91 [11] ГОСТ 12.1.019-79 [12] СанПин 2.2.4.548-96 [17] СНиП 23-05-95 [15] СНиП П-12-77
Лабораторные работы и камеральная обработка результатов	Проведение в аналитических лабораториях анализов отобранных проб снежного покрова, почв, атмосферного воздуха, донных отложений с применением приборов и химических реактивов; Обработка	1. Поражение электрическим током; 2. Повреждение химическими реактивами, порезы и ранения осколками стекла; 3. Пожароопасность	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 2. Запыленность; 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны;	

	информации с применением ЭВМ			[16]
--	------------------------------	--	--	------

8.1.1. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Вредными производственными факторами называются факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия [14].

Полевой этап

1. Отклонение параметров климата

Показатели климата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма (согласно СанПиН 2.2.4.548-96).

При проведении работ на открытом воздухе, на территории ООО «АНГК» в зимний период времени средняя температура января равна $-18,8^{\circ}\text{C}$, средняя годовая скорость ветра составляет 2,8 м/сек. При длительном пребывании на открытом воздухе, при отрицательных температурах, без применения защитных средств, может вызвать переохлаждение. Отек лёгких. Нормы параметров климата при работе на открытом воздухе, температурные показатели не должны превышать -18°C в ветреную погоду, -22°C в безветреную погоду, в противном случае работы приостанавливаются. Работающие на открытой территории, в зимней период года в каждом из климатических регионов в соответствии с ГОСТ 29335-92 «Костюмы мужские для защиты от пониженных температур» должны быть обеспечены спецодеждой с теплозащитными свойствами.

При проведении работ на открытом воздухе, на территории ООО «АНГК» в летний период времени средняя температура июля равна $+25,1^{\circ}\text{C}$, средняя годовая скорость ветра составляет 2,8 м/сек., средняя сумма осадков составляет около 445 мм. Высокие температуры могут вызвать перегрев и потерю сознания. Для профилактики перегревания и его последствий нужно:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха.

- использовать средства индивидуальной защиты (головные уборы).

2. Повышенный уровень шума

Источниками шума в полевых условиях являются звуки, вызванные в результате производственной деятельности объектов. Действие шума на человека определяется влиянием на органы слухового аппарата.

Помимо действия шума на органы слуха, установлено его вредное влияние на многие органы и системы организма, в первую очередь на центральную нервную систему, функциональные изменения в которой происходят раньше, чем диагностируются чувствительности. Поражение нервной системы нарушением слуховой под действием шума сопровождается раздражительностью, ослаблением памяти, апатией, подавленным настроением, изменением кожной чувствительности и другими нарушениями, в частности замедляется скорость психических реакций, наступает расстройство сна и т.д.

ГОСТ 12.1.003-83 Устанавливает уровни звукового давления и эквивалентные уровни звука на рабочих местах производственных предприятий в зависимости от тяжести и напряженности труда в диапазоне частот 31,5 - 8000 Гц. Уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах в производственных помещениях - 80 дБА. Длительное действие шума > 85 дБА в соответствии с нормативными документами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и ГОСТ 12.1.003-83, приводит к постоянному повышению порогов слуха, к развитию профессиональной болезни (глухота, тугоухость), к повышению кровяного давления, к снижению быстроты реакции и внимания.

Основные методы борьбы с шумом:

- снижение шума в источнике;
- ограждение шумящих средств зелеными насаждениями;
- снижение шума на пути распространения [15].

Лабораторный и камеральный этап

1. Отклонение параметров микроклимата

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма (согласно СанПиН 2.2.4.548-96).

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются (согласно СанПиН 2.2.4.548-96):

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте должны соответствовать величинам, приведенным в разделе 5 СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы»[47].

Таблица 7.2 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений [47]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	2б	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	2б	19-21	18-22	60-40	0,2

3. Недостаточная освещенность

Недостаточная освещенность, как вредный производственный фактор важен для обеспечения гигиенических условий в помещениях. При этом должны быть решены вопросы, связанные с обоснованием естественного и искусственного освещения. Освещенность является одним из основных требований к рабочему месту инженера-эколога. По нормам, общая освещенность, согласно СанПиН-23-05-95 [44], в помещении при выполнении зрительных работ высокой и средней точности должна составлять 300-350 лк, а комбинированная – 750 лк.

Естественное освещение помещений должно осуществляться через окна. Источниками света при искусственном освещении являются газоразрядные лампы и лампы накаливания низкого и высокого давления

Лампы накаливания имеют невысокую светотдачу (7 - 30 лм/Вт) относительно небольшой срок работы - до 1 000 ч. поэтому эксплуатация экономически невыгодна. Для повышения светотдачи в нашей стране в 30-х годах создается новый тип источника света газоразрядный.

Газоразрядные источники света - люминесцентные трубчатые лампы типа ЛБ, ЛДЦ, ЛБЦТ, ЛДЦУФ (ЛХЕ) и др. низкого давления могут работать в закрытых помещениях при температуре до 4°С, их применение открытых площадках невозможно. На открытых производственных площадках широко используются дуговые ртутные люминесцентные лампы высокого давления. Преимущество этих источников света перед лампами накаливания заключается в высокой светотдаче (от 40 до 80 лм/В) и большой продолжительности работы (до 2000 ч). В последние годы появились новые галогенно-натриевые газоразрядные лампы высокого давления типа МГЛ, НЛВД, ДНаТ, которые имеют высокую светотдачу

Рабочее место инженера-эколога, работающего с дисплеями, располагают подальше от окон таким образом, чтобы оконные проемы находились сбоку. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранирующие устройства. Окна рекомендуется снабжать светорассеивающими, регулируемыми жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлизированным покрытием.

Основными требованиями к рабочему освещению являются:

- создание достаточной освещенности на рабочем месте;
- высокое качество освещения, т.е. спектральный состав должен быть близок к действительному;
- бесперебойность работы установки во времени;
- пожарная и электрическая безопасность осветительных устройств.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях с ПЭВМ следует проводить чистку стекол рам не менее двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

В производственных подсобных помещениях должны быть приняты меры к максимальному использованию естественного освещения [44].

7.1.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели организма [14].

Полевой этап

1. Механические травмы при пересечении местности.

В полевых условиях возможность получения механических травм многократно возрастает. При отборе проб почвы, донных отложений и поверхностных вод, растительности. Повреждения могут быть разной тяжести, требующие первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. Это могут быть порезы, растяжение мышц, переломы костей. Для предотвращения таких повреждений необходимо соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Поражение электрическим током.

Источником электрического тока при выполнении анализов на оборудовании, а также при работе на ЭВМ могут явиться перепады напряжения, высокое напряжение и вероятность замыкания человеком электрической цепи.

Воздействие на человека - поражение электрическим током, пребывание в шоковом состоянии, психические и эмоциональные расстройства.

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического,

электролитического, биологического воздействия. Любое воздействие может привести к электрической травме, т.е. к повреждению организма, вызванному воздействием электрического тока или электрической дуги.

Нормирование - значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 ССБТ [24].

Мероприятия по созданию безопасных условий:

- инструктаж персонала;
- аттестация оборудования;
- соблюдение правил безопасности и требований при работе с электротехникой.

А также защита от электрического тока подразделяется:

- защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, блокировка, понижение напряжения, знаки безопасности и плакаты);
- защита от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниезащита).

Помещения где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным элементом (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

2. Пожароопасность

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83[21].

В помещении на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудника в случае возникновения пожара. Курить в рабочем помещении строго запрещается. Курить разрешается только в отведенном и оборудованном для этой цели месте. После окончания работы необходимо отключить электроэнергию и воду во всех помещениях.

Если возникновения пожара не удалось избежать, следует провести эвакуацию сотрудника согласно плану эвакуации, и вызвать пожарную службу (телефон 01) [13].

7.2. Экологическая безопасность

Основная производственная деятельность предприятия ООО «Анжерская нефтегазовая компания» - переработка нефти. В качестве товарной продукции на предприятии будут получать: мазут, углеводородный растворитель, печное топливо, судовое топлива, бензин Нормаль-80.

Основными производственными объектами, в результате эксплуатации которых выделяются загрязняющие вещества в атмосферный воздух, являются: котельная на мазуте, аппараты УПН-100 и УПН-250, печи нагрева нефти УПН-100 и УПН-250, ДЭС (аварийная), сырьевой резервуарный парк нефти, резервуарный парк мазута, товарный парк, резервуары с присадками, резервуары с мазутом для котельной, автоналивная эстакада нефти и нефтепродуктов, окрасочный участок, сварочный участок, работа спецтехники на территории, открытая гостевая автостоянка, дренажные емкости, дренажно-канализационные емкости, очистные сооружения, подвижные уплотнения (насосы), неподвижные уплотнения (фланцы, ЗРА).

7.2.1. Защита селитебной зоны

Предприятие относится к 3-ей категории опасности, такие объекты являются крупными загрязнителями атмосферного воздуха по валовому выбросу и вносят существенный вклад в загрязнение атмосферы.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом любого объекта, который является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Санитарно-защитная зона служит барьером между промышленным объектом и территорией жилой застройки, обеспечивающим прежде всего

экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха.

Размеры санитарно-защитной зоны определяются по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция) и уточняются для различных направлений ветра в зависимости от результатов расчета загрязнения атмосферы и среднегодовой розы ветров

Таблица 7.3 - Размер санитарно-защитной зоны для ООО «АНГК» представлен в нижеследующей таблице[1].

Направление на	Размер СЗЗ от границы территории предприятия, м	Критерий определения размера СЗЗ
Север (С)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Северо-восток (СВ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Восток (В)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юго-восток (ЮВ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юг (Ю)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Юго-запад (ЮЗ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Запад (З)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)
Северо-запад (СЗ)	1000 м	Размер ориентировочной СЗЗ по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (новая редакция)

Жилая застройка поселка Безлесный не попадает в санитарно-защитную зону ООО «АНГК». Т.о. соблюдаются санитарно-гигиенические требования по размещению предприятий СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест», СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация

предприятий, сооружений и иных объектов» (новая редакция), СанПиН 2.2.1./2.1.1.-2361–08 «Изменения №1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03 Новая редакция (приложение)», СанПиН 2.2.1./2.1.1.2555–09 «Изменение №2 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03. Новая редакция (приложение) и СанПиН 2.2.1./2.1.1.2739–10 «Изменения №3 к СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200–03 «Санитарно–защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция» [1].

7.2.2.Защита атмосферы

Выбросы от основного оборудования (аппараты УПН-100 и УПН-250) при нормальной эксплуатации возможны за счет незначительных утечек летучих углеводородов через неплотности запорно-регулирующей арматуры, через воздушники и дыхательные клапаны (смесь углеводородов предельных C_1 – C_5 , смесь углеводородов предельных C_6 – C_{10} , бензол, толуол, ксилол, сероводород).

Источником теплоснабжения является котельная, работающая на мазуте. При сжигании мазута в атмосферу поступают: оксиды азота, оксид углерода, сажа, диоксид серы, бенз(а)пирен и мазутная зола. Для хранения мазута предусмотрены резервуары, из которых испаряются в атмосферу летучие компоненты топлива.

Дизельная электростанция используется как аварийный источник электроснабжения. С периодичностью раз в 7 дней производятся профилактические пуски. Выброс загрязняющих веществ от ДЭС является залповым.

От пункта погрузки и разгрузки нефти, нефтепродуктов и реагентов в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: смесь

углеводородов предельных C_1-C_5 , смесь углеводородов предельных C_6-C_{10} , бензол, толуол, ксилол, сероводород, углероды предельные $C_{12}-C_{19}$, амилены, этилбензол, метил-трет-бутиловый эфир, (метиламино)бензол (N-метиланилин),

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки (ручная электродуговая, газовая), марок электродов находятся оксиды металлов, а также газообразные соединения.

При выполнении ремонтных работ зданий и сооружений в атмосферу выбрасываются летучие компоненты краски.

При работе очистных сооружений и пруда-накопителя в атмосферный воздух поступают сероводород, углероды предельные $C_{12}-C_{19}$.

Автотранспорт и спецтехника загрязняет атмосферный воздух продуктами сгорания бензина и дизтоплива, при этом в атмосферу выделяются: оксиды азота, сажа, диоксид серы, углерода оксид, бензин, керосин [1].

7.2.3.Защита гидросферы

Воздействие объектов на водотоки выражается: в изменении направления поверхностного стока за счет нарушения естественного рельефа местности; в нарушении русла и поймы водотоков при устройстве подводных переходов трубопроводов; в возможном загрязнении водосборов водотоков нефтепродуктами и хлоридами при авариях на трубопроводах; в водозаборах и сбросах сточных вод.

Рекомендации по охране гидросферы.

Использование существующих на предприятии систем очистки воды, а также ввод в эксплуатацию новых систем.

Отвод всех видов производственных сточных вод рекомендуется производить в систему канализации комплекса.

Дождевые и производственные сточные воды комплекса отводить сетью производственно-дождевой канализации на очистные сооружения. Предусмотреть проведения лабораторных анализов качества сточной воды.

Нефтесодержащие сточные воды рекомендуется отводить в резервуары нефтесодержащих сточных вод с последующей очисткой. Очищенные стоки использовать в необходимом объеме в системе промводоснабжения комплекса.

Рекомендуется предусмотреть действенные меры против утечек из резервуаров и коммуникаций.

Эксплуатационные материалы рекомендуется храниться в специально оборудованных местах [1].

7.2.4.Защита литосферы

Отходами при эксплуатации установки являются обтирочные материалы (ветошь), которые образуются в процессе проведения ремонтных работ и обслуживания отдельных узлов установки, а также песок, пропитанный углеводородами после сбора возможных аварийных проливов нефтепродуктов.

Обтирочный материал хранится в металлических ящиках с крышками.

Утилизацией выше перечисленных отходов занимаются службы ООО «АНГК». На основании ГОСТ 30775 сформирован классификационный код отходов.

Рекомендации по обращению с отходами.

Организация сбора, хранения, транспортировки и утилизации отходов в соответствии с действующими нормативами, а также применение различных мероприятий по снижению объемов образующихся отходов и их токсичности позволят снизить степень влияния отходов на окружающую природную среду.

Рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- Сортировку по классам опасности с последующим разделением отходов в зависимости от их типа.

- Все операции по сбору и хранению отходов согласовывать с проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).

- Расположение, проектирование и эксплуатацию объектов проводить таким образом, чтобы обеспечить безопасность условий работы на местах, а также свести к минимуму потенциальную возможность неблагоприятного воздействия на окружающую среду, и здоровье людей.

- Обеспечить площадку контейнерами необходимых размеров и предназначенными для хранения отходов соответствующих классов опасности и в достаточном количестве.

- Провести маркировку и регистрацию контейнеров [1].

7.3. Защита в чрезвычайных ситуациях

Согласно Федеральному закону от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) во время проведения проектировочных работ мала. Среди наиболее возможных ЧС могут возникнуть:

- пожар,
- поломка оборудования в результате удара молнии,
- обрушение помещения рабочей зоны,
- сбой в электроснабжении,
- сбой в работе оборудования.

Наиболее возможной чрезвычайной ситуацией среди выше указанных является пожар.

Для предупреждения данной ЧС необходимо соблюдать меры по пожарной безопасности [19].

Пожарная безопасность - состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

Противопожарная защита - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой пожарной защиты. Во всех служебных помещениях обязательно должен быть «План эвакуации людей при пожаре», регламентирующий действия персонала в случае возникновения очага возгорания и указывающий места расположения пожарной техники.

Пожар на рабочем месте представляет особой опасность, так как сопряжен с большими материальными потерями.

Как известно, пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окислителя и источников зажигания. В помещениях присутствуют все три основных фактора, необходимых для возникновения пожара.

Горючими компонентами в офисе являются: строительные материалы для акустической и эстетической отделки помещений, перегородки, двери, полы, перфокарты и перфоленты, изоляция кабелей и др.

Источниками зажигания могут быть электрические схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, кабели. Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. При постоянном действии эти системы представляют собой дополнительную пожарную опасность.

Одна из наиболее важных задач пожарной защиты - защита строительных помещений от разрушений и обеспечение их достаточной прочности в условиях воздействия высоких температур при пожаре. Учитывая высокую стоимость электронного оборудования в помещении, а также категорию его пожарной опасности, здания в которых предусмотрено размещение ЭВМ, должны быть первой и второй степени огнестойкости. Для изготовления строительных конструкций используются, как правило, кирпич, железобетон, стекло, металл и другие негорючие материалы. Применение дерева должно быть ограничено, а в случае использования необходимо пропитывать его огнезащитными составами [16].

7.4. Организационные мероприятия обеспечения безопасности

7.4.1 Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Негативное воздействие на человека ПЭВМ заключается в том, что к концу рабочего дня операторы ощущают головную боль, резь в глазах, тянущие боли в мышцах шеи, рук, спины, зуд кожи лица. Со временем это приводит к мигреням, частичной потери зрения, сколиозу, кожным воспалениям и т.д. У людей, просиживающих у ПЭВМ от 2 до 6 часов в день, резко возрастают шансы заработать болезнь верхних дыхательных путей, получить неожиданный инфаркт или инсульт. Результаты показали, что наиболее «рисковыми» пользователями ПЭВМ являются дети и беременные женщины СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [46].

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [46] следующие: рабочие места с

ПЭВМ требуется располагать во всех помещениях, кроме подвальных, с окнами, выходящими на север и северо-восток. В зависимости от ориентации окон рекомендуется следующая окраска стен и пола помещения:

- окна ориентированы на юг - стены зеленовато-голубого или светло-голубого цвета, пол - зеленый;
- окна ориентированы на север - стены светло-оранжевого или оранжево-желтого цвета, пол - красновато-оранжевый;
- окна ориентированы на восток и запад - стены желто-зеленого цвета, пол зеленый или красновато-оранжевый.

Пол помещения должен быть ровный, антистатический. Отделка помещения полимерными материалами производится только с разрешения Госсанэпиднадзора. В образовательных помещениях запрещается применять полимерные материалы (ДСП, слоистый пластик, синтетические ковровые покрытия и т.д.), выделяющие в воздух вредные химические вещества. В помещении должны быть медицинская аптечка и углекислый огнетушитель. Расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2 м. Оконные проемы должны иметь регулирующие устройства (жалюзи, занавески). Компьютер нужно установить так, чтобы на экран не падал прямой свет (иначе экран будет отсвечивать, что является вредным для экрана). Оптимальное положение на работе - боком к окну, желательно левым.

7.4.1.1 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ

Планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполнения работ, экономии энергии и времени оператора, рационального использования производственных площадей, удобства обслуживания ЭВМ, правилам охраны труда [18].

Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования. Высота рабочей

поверхности стола составляет 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте.

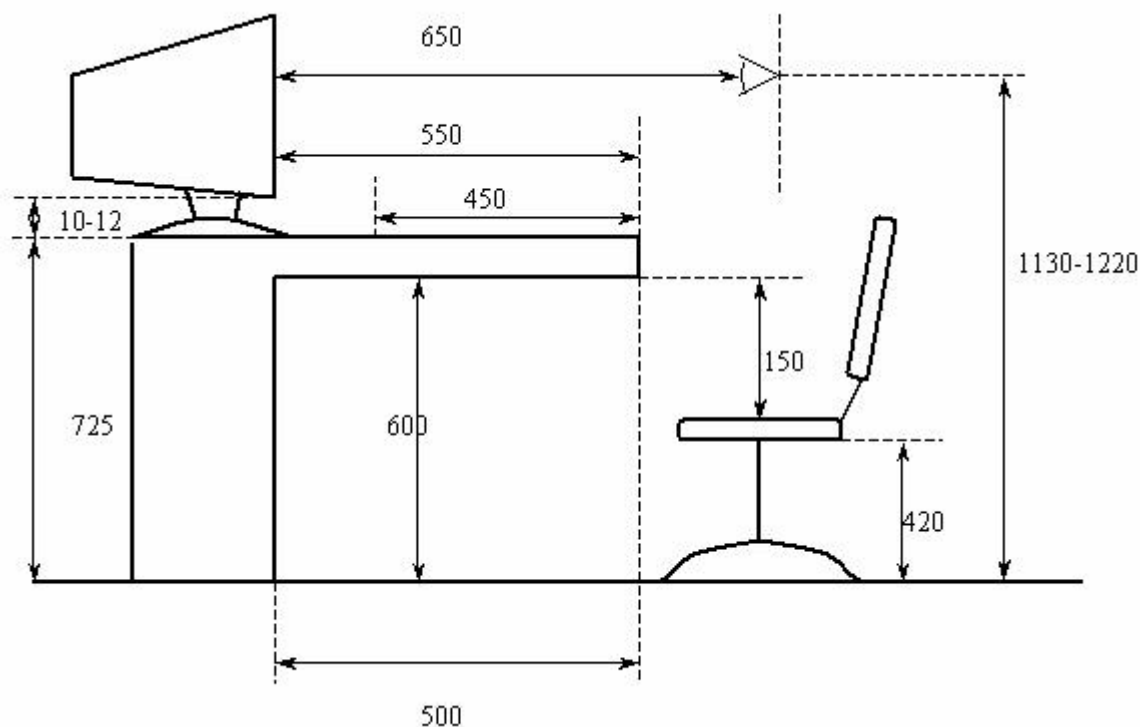


Рисунок 7.1 - Оптимальные параметры рабочего места оператора ЭВМ

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПЭВМ, позволяет изменить позу с целью снижения статистического направления мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закруглённым передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5° ;
- высоту опорной поверхности спинки 30 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;

- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$;
- стационарные или съёмные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм [18].

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

К работе с ПЭВМ допускаются лица, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, проверку знаний на третью группу допуска по электробезопасности, изучившие инструкцию и расписавшиеся в «Журнале инструктажа по правилам охраны труда на рабочем месте». Для обеспечения оптимальной работоспособности, сохранения здоровья пользователей ЭВМ на протяжении смены устанавливается следующий регламент работ: для преподавателей, сотрудников, студентов (старших курсов) непосредственная работа не более двух часов с обязательным перерывом не менее 20 минут, общая продолжительность работы – не более 4-х часов в день [15].

7.4.1.2. Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ

Согласно СанПиНу режимы труда и отдыха при работе с ВДТ и ПЭВМ зависит от вида и категории трудовой деятельности. При этом виды трудовой

деятельности делят на три группы (А, Б и В). К группе А относят работы по считыванию информации с экрана ВДТ с предварительным запросом; Б - работа по вводу информации; В - творческая работа в режиме диалога с ЭВМ. Для указанных видов трудовой деятельности устанавливаются три категории (I, II и III) тяжести и напряженности работы с ВДТ и ПЭВМ. Например, для группы А категории I-III определяются по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [16].

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей должны устанавливаться регламентированные перерывы в течение рабочей смены. После каждого часа работы за компьютером следует делать перерыв на 5-10 минут. Глаза начинают уставать уже через час после непрерывной работы с компьютером. Снимать утомление глаз можно даже во время работы в течение нескольких секунд поворачивая ими по часовой стрелке и обратно. Это следует чередовать с легкими гимнастическими упражнениями для всего тела. Ежедневная работа высокой интенсивности и с нервно-эмоциональным напряжением по 12 и более часов не допускается.

Обучение и инструктаж персонала, разработка инструкций по охране труда должны соответствовать требованиям. В инструкции должны быть отражены безопасные приемы, порядок допуска к работе, перечислены опасные и вредные производственные факторы. К самостоятельной работе с ВДТ и ПЭВМ допускаются сотрудники, изучившие порядок их эксплуатации, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте и аттестацию по электробезопасности с присвоением второй квалификационной группы.

7.4.2. Основная законодательная и нормативно-техническая документация по чрезвычайным ситуациям

Правовую основу защиты в ЧС составляет отдельные разделы законов «Об охране окружающей природной среды», «О безопасности», «О чрезвычайных ситуациях», «О пожарной безопасности». Основопологающим законом, регламентирующим организацию работ по профилактике, порядку действий, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, является Федеральный закон от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В этом Законе определены общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты граждан России, иностранных лиц без гражданства, находящихся на территории РФ, всего земельного, воздушного пространства в пределах РФ и его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающее природной среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Основные цели закона: предупреждение возникновения и развития ЧС, снижение размеров ущерба и потерь от ЧС, ликвидация ЧС.

Постановлением Правительства РФ утвержден Порядок подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, который определяет основные задачи, формы и методы подготовки населения РФ в области защиты от чрезвычайных ситуаций, а также группы населения, которые проходят подготовку к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Подготовке в области защиты от чрезвычайных ситуаций подлежат: население, занятое в сферах производства и обслуживания, учащиеся общеобразовательных учреждений и учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования.

Постановлением от 24 июля 1995 года «О порядке подготовки населения в области защиты от ЧС» определены основные задачи, формы и методы

подготовки населения РФ в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Основные задачи подготовки в области защиты от чрезвычайных ситуаций:

- Обучение всех групп населения правилам поведения и основным способам защиты от чрезвычайных ситуаций;
- Обучение приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим;
- Ознакомление с правилами пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- Подготовка учащихся образовательных учреждений и учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования, осуществляемая в учебное время по образовательным программам защиты от чрезвычайных ситуаций [19].

8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение

8.1. Планирование научно-исследовательских работ

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории ООО «АНГК».

Каждый из инженерных объектов является в той или иной мере источником техногенного загрязнения окружающей среды. Ведущими компонентами техногенных потоков являются нефть, газ, конденсат, продукты нефтепереработки, сточные воды (бытовые и производственные), продукты сгорания газа. Любая технология не исключает возможность нарушения, и загрязнения компонентов природной среды.

Для оценки изменений состояния окружающей среды в процессе освоения и эксплуатации производственного объекта организуется система мониторинга.

Мониторинг за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду проводится путем контроля за соблюдением регламентов работы, а также контроля за выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Основной метод контроля за выбросами ЗВ в атмосферу – расчетный, при проведении экологической инвентаризации и составлении экологического паспорта предприятия (1 раз в 5 лет).

Проект геоэкологического мониторинга территории рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.17 г. по 01.01.22 г. Техничко-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 9.1 (технический план).

8.2. SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 8.1 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Возможность анализа сложных систем С2. Заявленная экономичность и эффективность проекта. С3. Квалифицированный персонал.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Нет некоторых данных для достоверности методики Сл3. Большие первоначальные вложения
Возможности: В1. Использование инновационной инфраструктуры ТПУ В2. Ожидание подобной методики В3. Повышение стоимости конкурентных разработок	1. Постоянный поиск путей снижения себестоимости методик 2. Продолжение научных исследований с целью усовершенствования имеющейся технологии	1. Поиск заинтересованных лиц 2. Разработка научного исследования 3. Приобретение необходимого оборудования опытного образца
Угрозы: У1. Развитая конкуренция технологий производства У2. Изменение законодательства.	1. Усовершенствование технологии 2. Постоянное отслеживание изменений в российском законодательстве.	1. Повышение квалификации кадров. 2. Приобретение необходимого оборудования опытного образца

8.3. Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Результаты анализа степени готовности приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	4	3
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	5	3
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	5	4
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	5	3
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	3
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	2	4
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	2
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	3
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	3
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	3
11	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	1	3
12	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	3
13	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	3
14	Проработан механизм реализации научного проекта	3	4
	ИТОГО БАЛЛОВ	42	44

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \quad (8.1)$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению; B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Значение степени проработанности научного проекта составило 42, что говорит о средней перспективности, а знания разработчика достаточны для успешной ее коммерциализации. Значение уровня имеющихся знаний у разработчика составило 45 – перспективность выше среднего.

По результатам оценки можно сказать, что в первую очередь необходимо проработать вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот. Следующими задачами будет проработка вопросов финансирования коммерциализации научной разработки и поиск команды для коммерциализации научной разработки.

8.4. Планирование управления научно-техническим проектом

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный график проекта.

Таблица 8.3 – Календарный план проекта

Код работы (из ИСР)	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
	Выдача задания	2	15.01.16	17.01.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
1	Введение	7	18.01.2016	25.01.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
2	Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	15	26.01.2016	10.02.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
3	Литературный обзор	30	13.02.2016	14.03.16	Копытин М.О.
4	Написание проекта	40	15.03.2016	24.04.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
5	Результаты и обсуждения	20	25.04.2016	14.05.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
6	Оформление проекта	10	15.15.2016	25.05.16	Копытин М.О. Фоминых Д.Е.
Итого:		124			

8.5. Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 8.4 - Виды и объемы проектируемых работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	9	Пункты отбора проб расположены точечно и находятся на территории предприятия, категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	9	Пункты отбора проб расположены точечно и находятся на территории предприятия, категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат
3	Литогеохимические исследования	штук	9	Пункты отбора проб расположены точечно и находятся на территории предприятия, категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
4	Биогеохимические исследования	штук	9	Пункты отбора проб расположены точечно и находятся на территории предприятия, категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
5	Гидрогеохимическое исследование	штук	8	Отбор проб подземных вод производится из наблюдательной скважины, категория проходимости – 1	Ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
5	Лабораторные исследования	штук	38	Анализ проб	Лабораторное оборудование
		штук	2	Контроль процесса опробования	
6	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах, написание выводов и рекомендаций	Компьютер

8.6. Определение трудоемкости выполнения работ

Для расчета затрат времени и труда на проведение исследований предполагается использование “Инструкции по составлению проектов и смет

на геологоразведочные работы” и ССН-93 “Геоэкологические работы” (выпуск 2).

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q \cdot N_g \cdot K \quad (8.2),$$

где:

Q- объем работ;

N_g - норма времени;

K - соответствующий коэффициент к норме.

С помощью приведенных выше формулы и справочных данных, были определены нормы затрат времени по видам работ и рассчитаны затраты времени для каждого этапа работ при наиболее благоприятном стечении обстоятельств (Таблица 8.5).

Таблица 8.5 - Затраты времени по видам работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма времени по ССН ($N_{вр}$)	Коэф-ты (K)	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого времени на объем (N)
		Ед.изм.	Кол-во (Q)				
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	9	0,248	1	ССН, вып.2, п. 98	2,232
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	9	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1
3	Литогеохимические исследования	штук	9	0,04	1	табл. 23, стр.3, ст.4	0,36
5	Биоиндикационные исследования	шт	9	0,04	1	п. 81	0,36
6	Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	штук	8	0,122	1	ССН, вып.1, ч.1, п. 86 [80]	0,976
7	Маршрут при проведении атмогеохимических исследований с отбором проб воздуха	км	4,5	0, 28	1	ССН, вып. 2, п. 100	1,26
8	Маршрут при проведении атмогеохимических	км	5	0, 31	1	ССН, вып. 2, п. 112	1,55

	исследований с отбором проб снега						
9	Маршрут при проведении Биоиндикационные исследования	км	5	0, 26	1	ССН, вып. 2, п. 88	1,3
10	Маршрут при проведении литогеохимических исследований	км	5,5	0, 29	1	ССН, вып. 2, табл. 29 стр.5, ст.4	1,6
Итого за полевые работы:							9,662
11	Лабораторные исследования	Выполняются подрядным способом					
	Камеральные работы: <u>Полевая</u> камеральная обработка материалов	шт	40	0,0041	1	ССН, вып. 2 таблица 54, стр. 1	0,164
	<u>Окончательная</u> камеральная обработка материалов эколого-геохимических работ <u>Окончательная</u> обработка Составление карт и написание отчета	шт	40	0,08	1	ССН, вып. 2 таблица 61, стр. 3, ст. 5 таблица 59, стр. 3, ст. 5	3,2
Итого:							13,27

8.7.Расчет затрат труда

В соответствии с объемом и сроками работ, геоэкологический мониторинг на территории объекта исследований будет проводиться производственной группой, в состав которой входит 2 человека: геоэколог и рабочий 2 категории.

В таблице 8.6 представлены расчеты затрат труда.

Таблица 8.6 - Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Геоэколог	Рабочий 2 разряда
			чел/смен	чел/смен
1	Полевые работы	19,324	9,662	9,662

12	Камеральные работы	0,164	0,164	-
13	Окончательные	3,2	3,2	-
Итого:		22,93	13,27	9,662

В месяце 20 смена, таким образом, все работы займут 1,1 месяца.

Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (8.3)$$

Где:

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), которая описана в таблице 9.7.1, чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Ожидаемая трудоемкость исследования равна $t = (3 \cdot 23 + 2 \cdot 46) / 5 = 32$ (чел.-дн.). С помощью данного показателя определяем продолжительность всей работы.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (8.4)$$

Где:

T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Таким образом, продолжительность всей научно исследовательской работы составляет $T = 32 / 2 = 16$ (смен).

8.8.Бюджет научно-технического исследования

8.8.1.Нормы расхода материалов

В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы (СН-92 выпуск 1 «Работы геологического содержания», часть 3) в таблице 8.6 представлено наименование материалов необходимых для проведения работ.

Таблица 8.6 - Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Атмогеохимические работы				
Контейнер для проб	шт	300,00	3	900,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	15,00	9	156,00
Литогеохимические и биоиндикационные работы				
Бумага оберточная	рулон (20м)	120,00	0,5	60,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	50,00	20	1000,00
Ящик (тара)	шт	300,00	2	600,00
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	12	8	97
Итого:				2883

8.8.2.Расчет затрат на подрядные работы

Калькуляция стоимости приведена по производственным документам. Стоимость подрядных работ представлена в таблице 8.7.

Таблица 8.7 - Расчет стоимости лабораторных исследований

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1.	атомная абсорбция	20	2200	44 000
	атомная абсорбция «холодного пара»	27	1800	48 600

	гравиметрический	26	550	14 300
	ИК-фотометрия	38	1000	38 000
	потенциометрия	11	360	3 960
	титриметрия	10	590	5 900
	кондуктометрия	11	625	6 875
	ионная хроматография	20	1100	22 000
Итого:				139679

8.9.Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме. Основные расходы, которые обеспечивают выполнение работ по проекту и являются базой для всех расходов, подразделяются на собственно геоэкологические (А) и сопутствующие расходы (Б). Кроме того, на базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление проектом, а также содержание структуры предприятия. К таким расходам относятся расходы на организацию полевых работ, они составляют 1,5% от общей суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ составляют 0,8% от суммы полевых работ, на транспортировку груза и персонала – 5% от суммы полевых работ. Накладные расходы рассчитываются как 15% от суммы накладных расходов, плановые накопления – 20% от суммы основных и накладных расходов. Кроме того, необходимо сформировать резерв, который тратится на непредвиденные работы и затраты и составляет 3-6%.

Стоимость проектно-сметных работ производится рассчитывается по следующим формулам:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К, \quad (8.5)$$

где ЗП – заработная плата (условно),

Окл – оклад по тарифу (р),

Т – отработано дней (дни, часы),

К – коэффициент районный (1,3).

$$\text{ДЗП} = ЗП * 7,9\%, \quad (8.6)$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\Phi ЗП = ЗП + ДЗП, \quad (8.7)$$

где $\Phi ЗП$ – фонд заработной платы (р).

$$СВ = \Phi ЗП * 30\%, \quad (8.8)$$

где СВ – страховые взносы.

$$\Phi ОТ = \Phi ЗП + СВ, \quad (8.9)$$

где $\Phi ОТ$ – фонд оплаты труда (р).

$$R = ЗП * 3\%, \quad (8.10)$$

где R – резерв (%).

$$СПР = \Phi ОТ + М + А + R, \quad (8.11)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 8.8.

Таблица 8.8 - Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

N	Профессия	загруженность	Зар.плата (условно)	Районный коэффициент	Итого
1	Геоэколог	0,8	17000	1,3	17680
2	Рабочий 2 – го разряда	0,7	12000	1,3	10920
	Итого: 28600				
3	ДЗП, %	7,9	2259,4		
4	$\Phi ЗП$		30859,4		
5	Страховые взносы, %	30	9257,82		
6	$\Phi ОТ$		40117,22		
7	Материалы		2883		
9	Резерв, %	0.5	143		
Итого за месяц				43143,22 руб.	

Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 9.9.2.

Основные расходы рассчитываются как сумма затрат на оплату труда и материалов на проведение работ. Общая стоимость отбора проб рассчитываются как произведение затрат 1 чел.-см. на количество чел.-см., необходимых для отбора проб. Сумма затрат 1 чел.-см. рассчитывается как частное от суммы основных расходов и общего количества потраченных на

проект чел.-см. Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 8.9.

Таблица 8.9 - Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Единичная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Колич ество		
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	А Собственно геоэкологические работы				
	Проектно-сметные работы	% от ПР	100		43143,22
1	Полевые работы:				43143,22
2	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		647,15
3	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		345,15
4	Камеральные работы	% от ПР	100		43143,22
	Б Сопутствующие работы и затраты				
5	Транспортировка грузов и персонала	% от ПР	10		4314,32
	Итого основных расходов (ОР):	134736,28			
II	Накладные расходы	% от ОР	15		20210,44
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)	154946,72			
III	Плановые накопления	% от НР+О Р	20		30989,34
IV	Компенсируемые затраты				
1	Полевое довольствие	% от ОР	3		4042,09
2	Доплаты и компенсации	% от ОР	8		10778,9
	Итого компенсируемых затрат:	14821			
V	Подрядные работы				
1	ИНАА	руб.			139679
VI	Резерв	% от ОР	3		4042,09
	Итого сметная стоимость	344478,14			
	НДС	%	18		62006,06
	Итого с учётом НДС				406484,2

Таким образом, стоимость реализации проекта составляет 406484,2 рублей с учетом НДС.

Заключение

В бакалаврской работе приведена характеристика ООО «АНГК» как объекта, оказывающего влияние на окружающую среду, были изучены геоэкологические проблемы и составлен проект геоэкологического мониторинга на территории предприятия.

В ходе выполнения дипломного проекта было составлено геоэкологическое задание на выполнение работ на территории ООО «Анжерская нефтегазовая компания». Определен состав оценочных показателей, разработан комплект регулярных наблюдений за этими показателями, позволяющий оценить воздействие переработки нефти на окружающую среду, составлена сводная таблица применяемых лабораторных методов анализа и карта-схема проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «АНГК».

Проект геоэкологического мониторинга, разработанный в рамках выполнения бакалаврской работы, предусматривается весь технологический цикл системы мониторинговых наблюдений - от полевых работ до обработки результатов.

Список литературы

1. Конышева Н.Н., Проект нормативов предельно- допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу (ПДВ) для ООО «Анжерская нефтегазовая компания».- Тюмень, 2011г.
2. Письмо ГУ «Кемеровский ЦГМС» №806 от 05.06.2006 г. о климатических характеристиках в районе г. Анжеро-Судженска.
3. Кузнецова М.А., Постникова О.В. Гидрогеология СССР. Том XVII. Кемеровская область и Алтайский край. Изд-во: Недра, Москва. 1972. 399 с.
4. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 г.». Изд-во: Междуреченский комитет по охране окружающей среды. 2015г.
5. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2015 г.». Изд-во: Междуреченский комитет по охране окружающей среды. 2016г.
6. Туров В.В. Пономарева В.Д. Мельникова А.В. Технический отчет об инженерно-экологических изысканиях для ООО «Нефтеперерабатывающий» завод «Северный Кузбасс».- СПЕЦГЕОСТРОЙ. 2013г
7. Литвиненко В. С., Пашкевич Н. В., Шувалов Ю. В. Экологическая емкость природной среды Кемеровской области. Перспективы развития промышленности // Эко-бюллетень ИнЭкА. 2008. № 3(128). С. 28 – 34.
8. Манаков Ю. А. Нарушенные земли Кузбасса. Путь решения проблемы – фонд рекультивации // Эко–бюллетень ИнЭкА. 2008. № 4(129). С. 29 – 33.
9. Комплексный инвестиционный план модернизации моногорода анжеро-судженска. Изд-во: Администрация г. Анжеро-Судженск. 2014.
10. Комплексная программа социально-экономического развития анжеро-судженского городского округа. Изд-во: Администрация г. Анжеро-Судженск. 2014
11. Коковкин В.В., Шуваева О.В. и др. Руководство по методам полевых и лабораторных исследований снежного покрова для изучения закономерностей

длительного загрязнения местности в зоне действия антропогенных источников: Метод. пособие/ Новосиб. гос. ун-т, Новосибирск. 2012. 85 с.

12. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кемеровской области в 2014 году».-Кемерово 2015 г.

13. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие для вузов. - Томск: Изд-во: ТПУ- 2003.-336 с2003г. с 289

14. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. – М.: Изд-во Юрайт, 2013. – 671с.

15. Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1999. – 318с.

16. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Учеб. Пособие: Сар. гос. тех. ун-т, 2000. – 124 с.

17. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015)

18. Платонов А.В., Филонин Е.Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.В. Платонов, Е.Н. Филонин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – изд. 2-е, испр. – Нижний Новгород, 2012. – 345 с.

19. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

20. ГОСТ 12.0.003–74.(с изм. 1999 г.) ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

21. ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»

22. ГОСТ 12.1.038–88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

23. ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность.Общие требования (01. 07. 92).

24. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

25. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
26. ГОСТ 17.2.3.01-86. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. – 10.11.1986. – М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1982. – 7 с.
27. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. - Введ. 1984.07.01. - М. : Изд-во стандартов, 1984. - 4 с.
28. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
29. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. - Введ. 1986.01.01. - М. : Изд-во стандартов, 1986. - 11 с.
30. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
31. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.
32. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома, 1.01.1990
33. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 111 с.
34. Методические рекомендации по атмогеохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1986. – 157 с.
35. МР по литогеохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1990. – 162
36. МР по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург, 2005 и ОНД-90
37. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов /Сост. Н.В. Крепша. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 53 с.
38. Общие требования к контролю и охране от загрязнения, 17.12.1985

39. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – 1.06. 1989.- М: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1982.
40. РД 52.44.2-94 Комплексное обследование загрязнения природных сред с интенсивной антропогенной нагрузкой
41. РД 51-31323949-48-2000 Гидрогеоэкологический контроль на полигонах закачки промышленных сточных вод
42. Российская Федерация. Законы. Об охране атмосферного воздуха: [федер. закон]: от 4 мая 1999 г., № 96-ФЗ: по состоянию на 9 мая 2005 г.
43. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03"Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов"
44. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение
45. СНиП П-12-77 Защита от шума
46. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
47. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
48. СП 17.1.4.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.
49. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»
50. СП 2.6.1.758-99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). . Минздрав России, 1999. . 67 с.
51. СП 2.6.1.799-99 Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Основные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 27.12.1999 N 6/н. . Введ. 01.09.2000. . 39 с.
52. Растительный и животный мир // Экология и природные ресурсы Кемеровской области [Электронный ресурс] URL: <http://ecokem.ru/rastitelnyj-i-zhivotnyj-mir/> (дата обращения: 20.05.2016).



Условные обозначения:

● - комплексная точка отбора проб снега, растительности, воздуха, почвы;

● - точка отбора проб подземных вод;

— - граница предприятия;

— - граница санитарно-защитной зоны;

1-факельная система, 2-установка переработки нефти (мощность 800тыс.т),

3-факельная система, 4-установка переработки нефти (мощность 250тыс.т),

5-установка переработки нефти (мощность 100тыс.т), 6-товарно-сырьевой парк,

7-Анжерская линейная производственная станция.